NICOLAI CABEI

FERRARIENSIS SOCIETATIS IESV

In

LIBROS METEOROLOGICORVM ARISTOTELIS

COMMENTARIA, ET QVAESTIONES

TOMVS TERTIVS.

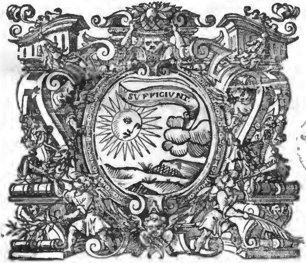
IN QVO

Præter alia quæ dicuntur occaſione textus

DISPVTATVR

De Fulmine tum cæleſti tum terreno de Bombarda & tormentis alijs.

De coloribus, & coloratis apparentijs.



ROMÆ, Typis Hæredum Francisci Corbelletti. M. DC. XLVI.

SVPERIORVM PERMISSV.

Illuſtriſsimo & Reuerendiſsimo Comiti

ALPHONSO GONZAGAE

ARCHIEPISCOPO RHODIENSI

NICOLAVS CABEVS SOC. IESV F. PRECATVR.

VOLVMINIS huius mei, Illuſtriſsime Antiſtes, argumentum duplex eſt, fulmen, & iris. Quæ hactenus ſublimia quæque ſic fatigarunt ingenia, vt non iam iris ſit diuini fœderis, paciſque ſymbolum, ſed controuerſiarum, ingentium, veluti, tempeſtatum, adhuc mutuo conflictantium, materia videatur. Certè ſicut tot irides in vna nube ſunt, quot oculi ſpectatores: ita quam multi colores, in illa triplici cæleſtis Apellis, nempe Solis, pulcherrimè arcuata, planeque triumphali pictura, reſplendent; tam multæ, ac variæ ſunt, de iridis natura, & cauſis, doctiſsimorum hominum ſententiæ. Quid hic ego conatus fuerim, iudicandum tibi relinquo, quem operis patronum eligo; ipſa iride monente, quam verè cælitum nuntiam interpretor. Obſcura eſt, non inficior, ingenij mei nubes; ſed dum ad veritatem deſudo, rorida fortaſſe potuit euadere hæc nubes, quam tuæ benignitatis radius, dum implet, ſuis illuſtret ſplendoribus. Tu ergo tuarum virtutum, ad me directo lumine, has meas lucubrationes illuſtra, vt in illis iridem Orbis ſuſpiciat, & contempletur.

Talis mihi erat ſol exquirendus, qui aureo amoris ſpiculo, nubem dum ferit, purpuram illam coloret, quam tibi deberi meritorum cumulus proclamat. Hoc certè tibi libentius defero, quo plura, & ego ipſe, & vniuerſa noſtra Societas tibi, & tuis maiori-

ioribus debet. Qui ab illis voluntatem de nobis bene merendi, hæreditario iure ad te deriuaſti. Fulminis alterum argumentum neceſſario ſub tuarum Aquilarum tutela ſe recipit, quas communis, iam ferè ſenſus, à fulmine fecit immunes. Accipe igitur munuſculum hoc, quà ſoles humanitate, & meum in illo agnoſce animum, tibi addictiſſimum.

Digitized by Google

Index Queſtionum quæ occaſione textus in hoc tertio Tomo tractantur ·

Ad Tex. 1. Quaeſt. vni. *Quid ſit procella, & quæ ſint eius cauſæ, & de vera materia, & forma phyſica rerum ſublunarium.* 2

Ad Tex. 3. Q. 1. *De Vortice, ſeu tiphone.* 8

Q. 2. *De motu circulari, & eius cauſa, & cur fiat à natura. Vbi etiam de cauſa motus recti.* 10

Q. 3. De motu reſultantiæ, ſeu reflexionis. Quæ corpora, & cur reſiliant. 15

Q. 4. *Vtrum detur quies in puncto reflexionis.* 16

Ad Tex. 6. Q. 1. *De natura, & motu fulminum.* 23

Q. 2. *De differentijs fulminum.* 28

Q. 3. *Quæ non cenſeantur à fulmine immunia.* 31

Q. 4. *De fulmine terreſtri, hoc eſt de bombarda, & ſclopo.* 35

Q. 5. *De longitudine & magnitudine bombardæ.* 33

Q. 6. *De pulueris tormentarij qualitatibus.* 36

Q. 7. *De modo inſtruendi, ſeu onerandi Bombardas ad ictum.* 37

Q. 8. *De via globi bombardæ in qualibet directione, & quā lineā deſcribat.* 41

Q. 9. *Quomodo dirigenda ſit bombarda, & ſclopus ad certum ictum, et quomodo collocanda pennicidia, quibus linea viſualis dirigatur.* 49

Q. 10. *De directione eleuata, ſeu quæ recedit ab horizontali.* 52

Q. 11. *De directione tormenti, globum tranſuolatu proijcientis vulgo dicitur Trabocco.* 55

Q. 12. *De forma diuerſorum tormentorum.* 59

Q. 13. *De ſclopis ſtrigatis.* 61

Q. 14. *De ſclopo, non ignito puluere, ſed denſato aere globum excludente.* 62

Q. 15. *De noua bombardæ forma, qua incommodis, & impedimentis aliarum occurritur, & habetur eadem vis longe minori impenſa, & labore.* 63

Ad Tex. 8. Q. 1. *Principia quædam perſpectiuæ explicantur, vt ſequentia poſſint intelligi, & primo de oculo, & eius partibus.*

Q. 2. *Vtrum viſio fiat per extramiſſionem, an per intus ſuſceptionem, & de ſpeciebus viſibilibus, an, & quid ſint.* 78

Q. 3. *In qua parte oculo, et quomodo fiat viſio.* 84

Q. 4. *De radio reflexo, et refracto.* 88

Q. 5. *De contingentibus circa viſionem. Per quid et quomodo videatur quantitas, diſtantia, et ſitus rei, et cur viſio fiat ſemper in cathaſo.*

Q. 6. *Cur duobus oculis vnicum tantum obiectum videatur et cur aliquando obiecta duplicentur.* 106

Q. 7. *Cur oculus, etiam ſi ſit rotundus, tamen ſit mobilis ad omnes partes, et vnde contingat vitium oculorum in Strabonibus.* 107

Q. 8. *De alijs quæ circa viſionem contingunt, et cur in ſenibus minuatur videndi facultas, et cur et quomodo in decrepita ætate aliquando reuiuiſcat.* 105

Q. 9. *Qui nam, et quomodo iuuentur ſpicillis ad viſionem, et cur diuerſis vtuntur diuerſi.* 115

Q. 10. *Tubi optici ratio, et cauſa vel mathematica, vel phyſica cur iuuet ad videndum affertur ex poſitis principijs.* 122

Ad Tex. 11. Q. 1. *De Corona ſeu Halone; & primo de illius figura et modo formationis.* 132

Q. 2. *De magnitudine, varietate, et alijs circumſtantijs coronæ.* 140

Q. 3. *De corona lucernarum.* 144

Ad Tex. 12. Q. vni. *Propter potentiæ viſiuæ infirmitatem poſſe aliquem videre aliqua obiecta, quæ non videntur ab oculo robuſtiore.* 147

Ad Tex. 13. Q. 1. *Cur rupes maris, et ripæ fluminum inuerſæ in aqua videantur.* 151

Q. 2.

	Q.2. *Res in aqua, et aere humido videri maiores.*	151
	Q.3. *Solem. et Aſtra prope horizodtem videri maiora.*	153
Ad Tex.20.	Q.1. *Quomodo fiat Iris in nubibus. Et prima non approbatur illa multitudo ſpeculorum in guttis nubis roridæ.*	167
	Q.2. *Iridem non fieri per reflexionem, nec per refractionem.*	172
	Q.3. *Quomodo ex propria ſententia dicatur fieri iris.*	175
	Q.4. *De Iridis coloribus quomodo fiant, et cur illo ordine.*	179
	Q.5. *Cur iris ſit circularis vera cauſa ponitur ex proprijs principijs.*	185
	Q.6. *Cur, et quomodo non ſemper ſol, oculus, et centrum iridis ſint in vna, et eadem recta linea.*	187
Ad Tex.21.	Q.vni. *De ſecundæ iridis formatione. Quo modo duplicata videatur iris.*	193
Ad Tex.25.	Q.1. *De iridis altitudine, et cur, cum ſit ſemper circularis non eleuetur plus quam gr.45.*	205
	Q.2. *De maiori, vel minori curuitate arcus.*	208
	Q.3. *Num iris videri poſſit ſemicirculo maior.*	110
	Q.4. *De Iride Lunari.*	211
	Q.5. *De loco, tempore, effectibus, ſignis, et alijs circumſtantijs iridis.*	212
Ad Tex.26.	Q.vni. *De Virgis, et alijs lucidis apparentijs.*	
Ad Tex.28.	Q.1. *De Parelis, et fieri, non per reflexionem, ſed per refractionem.*	221
	De alijs ſpectris et imaginibus; quæ videntur in vaporibus.	

AD LIBRVM TERTIVM METEOROLOGICORVM

ARISTOTELIS STAGIRITAE

Commentaria, & Quæſtiones.

AD LECTOREM.

ADMONVIT me Ariſtotelis textus, ſubſiſtendum eſſe, aliquantulum, & nouam partitionem inchoandam. Iam enim ſatis opus excreuit. Quamuis non iniuria dubitetur ab auctoribus: vtrum hic incipiat tertius liber, an alibi. Ex vna enim parte videtur hæc tractatio continuari cum præcedentibus, & ex eo efficaciter videtur perſuaderi; quia propoſuerat Tex. meo 55. præcedentis, ſe acturum de coruſcatione, & tonitruo, & de vortice accenſo, & turbine, & fulminibus. Cum igitur tractationem horum ſimul propoſuerit, videtur contra rationem, quod abſoluerit librum antequam abſoluerit tractationem propoſitam. Vnde multi dicunt ex illo Tex. 55. inchoandum eſſe tertium librum. Ex altera parte, ex poſtremis verbis libri præcedentis videtur indicari, non fuiſſe ſeparandam tractationem, de tonitru, & coruſcatione, à tractatione, de terræ motu, & ventis, cum hæc omnia ſint ab eadem cauſa materiali, nimirum à ſpiritibus. Alij ergo dicunt continuandum fuiſſe ſecundum librum, ad textum vſque 7. huius, vbi incipit agere de Area, & abſoluitur quaſi tractatio propoſita. Sed tunc videretur nimis longus ſecundus, & tertius breuis.

Verum in iſta controuerſia non immorabor, illam enim nullius momenti iudico. Nam etiam ſecundus liber, à primo diuiditur nondum inchoata tractatione de ventis, quam propoſuerat in primo tex. 57. imo nec abſoluta tractatione de Aquis, quam inſerue-

rat

rat quaſi ex occaſione ventorum. Siue ergo hæc diuiſio facta ſit ab Ariſt: ſiue ab aliquo alio: Conſtat diuidentem non magnopere laboraſſe, vt abſoluerentur propoſitæ tractationes, ante quam liber clauderetur. Nec tam labores mecum, quo in loco terminandus ſit ſecundus, & incoandus tertius, quam vt exactè diſcutiamus, quæ dicuntur, & doctrinam ipſam in apertum collocemus.

Liber quidem hic incolat, ſed materia operis continuat, & eiuſdem tractationis eſt opus, dum etiam illa quæ ſequuntur, præſertim immediate ab halitibus calidis & ſiccis naſcantur, ſicut & præcedentia, quæ Philoſophus appellat eiuſdem ſegregationis quia eodem modo ſepatantur à rebus, vi caloris vehementi attenuatis humidum.

Hic tibi lector, præter ea, quæ de fulmine cæleſti ſentimus, dabo illa etiam, quæ de fulmine terreno excogitata fuerunt ab addicta hominis in ſuam perniciem ſæuitia ſed ne totus fulminet liber, ſubduntur tractationes decoloratis apparentiis, & de iride, vt pace bello parta fruamur. Res ſunt luce formatæ, ſed obſcuriſsimis inuoluta tenebris, dicam quid ſentiam. Tu fruere & vale.

ARISTOTELIS STAGIRITAE

METEOROLOGICORVM

LIBER TERTIVS.

TOMVS TERTIVS.

COMMENTVM

ADMISSA diuiſione huius libri, vt ita dicam, materiali primo loco Ariſ. oſtendit, iterum colligendo doctrinam ſupra traditam, de tonitru, & coruſcatione, quomodo ex illo ſpiritu, ſeu exhalatione ſicca, illa fiant. Cum autem tria concurrant, Primū ſit illa exhalatio, quę erāt diuiſa, & diuulſa, quæ colligatur in manipulos, nō magnos, vt hæ collectiones diſtēt ab inuicem, per aliquod interuallū; ſecundū vt iſtæ partes non ſtent immobiles, eodem in loco, ſed moueantur, & diſcurrant; quod Ariſtoteles dicit, vt perflant; tertiū quod ſit materia tenuis, & ſubtilis, quæ ſi accendatur, facile euaneſcat. ſi iſta tria adſint, ſit tonitru & coruſcatio, modo ſupra explicato.

b Contra vero, ſi non ita per modica, & interpolata interualla, ſed confertim tota ſimul ſecernatur exhalatio, & non fuerit ita tenuis, ſed craſſior, aliquando ſit ventus ille impetuoſus, qui dicitur procella, quæ procella eſt valde violenta. Reddit autem Ariſtoteles rationem huius violentiæ, & dicit oriri ex celeri ſecretione. ſed iſta ratio multis adeo videtur obſcura, vt dicant Ariſtotelem non afferre cauſam huius violentiæ, quam ipſi conantur afferre. Videtur tamen mihi per ſe patens, & manifeſta, cum enim ventus non ſit mouens in motum, ſed ſit mouens motum, quod tantum mouet, quantum mouetur celerius, & conſequenter im- *Procella quid ſit & cur violenta.* *Ventus eſt motus motum.*

TEXTVS I.

DE reſiduis autem dicamus operibus ſegregationis huius, inducto iam modo dicentes. Spiritus enim hic cum ſegregatur per modica quidem, & ſparſim diffunditur, & ſæpe ſit, & perflat, & tenuiorum partium exiſtens, Tonitrua facit, & coruſcationes. Si

petuoſius mouebit, ille ſpiritus, quo celerius ipſe mouetur, & ita dum celeriter ſecernitur, neceſſario mouebitur maxima velocitate. ergo eadem etiam aliam mouebit: nec videtur mihi planior, aut magis proxima cauſa poſſe inquiri. Cur enim procella tam celeriter mouet? Quia celeriter ille ſpiritus mouetur, hoc eſt ſecernitur. nec enim alia ratione mouetur, niſi dum ſecernitur. Quod autem habeat illā vim, quia poteſt aliquid habere vim ad motum maiorem, etiam ante quam incipiat motum, id prouenit ex alio capite, quia ſpiritus procelloſus eſt magis impetuoſus, alio, & celerius accenditur. ſed hoc tandem eſt velociter ſegregari.

Imbres & pluuiæ vehementes. c Explicat quod dixerat de procella exemplo pluuiæ. ſicut ſi incipiant concreſcere nubes, & vapor humidus coheat, continuato curſu, fiunt imbres, & pluuiæ vehementes. vbi enim incipiant infrigidari nubes, & denſari in aquam; illa condenſata infrigidat ſequentem, & hæc aliam, & ſic eſt vna, cauſa infrigidationis alterius, ex quo fiūt effuſi imbres: ita etiam ſæpe fit, vt vna pars exhalationis, quæ incipit ſeparari, accendatur, & hæc ſeparet, & accendat ſequentē, & hæc aliam, & ſic grandeſcit procella. cum igitur ambo, & pluuia, & procella, in nube potentia exiſtat, id eſt, in nube fit materia, ex qua vtraque fit: vbi ſecundum aliquam partem. illud quod erat in potentia, cęperit reduci ad actum, reliquæ partes cōſequuntur: illæ enim iam reductæ ad actum, adiuuant alias. difficilius enim eſt incipere, ſed cum factum fuerit principium, & cum cepta erit ſecretio, facile eſt incrementum fieri. *Difficilius eſt incœare, quā perficere.*

b *Si autem totus ſimul, & ſpiſſior, minùs autem excretus fuerit tenuis, Procella ventus fit. quapropter & violentus. celeritas enim excretionis facit fortitudinem.* c *Quando igitur conſequetur multa & continua excretio, eodem fit modo, quemadmodum cùm iterum in contrarium mouetur: tunc enim pluuiæ, & aquæ fit multitudo. Exiſtunt igitur ambo hæc potentia ſecundùm materiam.* d *Cùm autem principium factum fuerit potentiæ cuiuſcunque, conſequitur quod coexcernitur ex materia, cuiuſcunque fuerit multitudo inexiſtens amplior, amplius. & fit hoc quidem Imber, illud autem alterius exhalationis procella.*

QVAESTO VNICA,

Quid ſit procella, & quæ ſint eius cauſæ. & de vera, materia, & forma phyſica rerum ſublunarium.

Procella de genere ventorum. QVamuis tractatio de procella, cum ventorum tractatione videretur coniungenda, quia & procella, & turbo, ſeu tiphon; & preſter videantur de genere ventorum; tamen, tum quia Ariſtoteles hic examinat iſta; tum quia magis ad fulmen accedunt, quam ad ventum, ideo hic cum fulminibus explicanda ſunt iſta.

Non puto ego cuiuſcunque venti impetum procellæ nomen ſortiri: ventorum enim flatus, vt vehementiſſimi ſint, non puto excedere venti nomen. procellam ergo dixerim ſubitā, & repentinam flatus irruptionem, quæ & de repente oriatur, & ſtatim deſinat. eorum enim generatio, & natura, ex communi ſenſu, longe recedere iudicatur à communi ventorum natura. & vt mox dicam, ad fulminum ſpeciem propius accedere videntur quam ad ventum, vt igitur hoc melius intelligatur. *Accedere ad fulmen.*

Supponendum eſt, vti ſæpe dictum eſt alibi,

alibi; & præſertim libro 1.tex.18.ex qualibet re ſubluuari, vi caloris, dum reſoluitur, euaporare ſpiritum. & halitum, quos ſpiritus tam ſæpe cõmemorat Ariſtoteles, cum enim quælibet res, vt ibi fuſius oſtenſum eſt, conſtet proprie ex duplici parte, quæ ſunt vera rerum elementa, ex parte ſcilicet ſpiritoſa, viuida, & ſubtili; & ex alia firma, conſiſtenti, & corpulenta, quas partes ſpagirici, rerum omnium, vt ita dixerim, anatomici, vocant ſpiritum, & corpus, ſeu partem fixã, & volatilem, re vera in qualibet re duplex eſt iſta pars, vt ex reſolutione, & diſſolutione rerum conſtat. videmus enim omnia corrumpi, et omnia compoſita diſſolui per hoc, quod vna pars ſumida, ſubtilis, et tenuis euaporet, et abeat in auras, et remaneat pars cinerea, corpulenta, terrea, iacens, et ſi fixam illam et corpulẽtam velles eſſe materiam, non erit quidem materia vulgarium peripateticorum, erit tamen fortaſſe materia magis phyſica, et vere principium materiale omnium rerum; etiamſi enim iſta pars materialis eſſet phyſice eiuſdẽ rationis in omnibus ſublunaribus, quod fortaſſe magis verum iudicabũt multi, in vno quoque tamen rerum genere, proprium fixum agnoſcunt alij multi, quæ fixa, non tranſmutantur, nec ex vno in aliud genus tranſeunt. Re tamen vera, non ſolum metaphyſice poſſumus abſtrahere communem rationem ab omnibus his partibus fixis, in qua conueniant omnia fixa, quam rationem conſtituamus materiam rerum omnium ſublunarium, quæ erit vera materia prima: ſed etiam phyſice, qui melius philoſophantur, vocant materiam primam, fixum vniuerſale, primum, & indeterminatum, ex quo alia particularia determinantur, et ex quo ſumenda eſſet materia medicinę vniuerſalis, ad quã conficiendam, Vt requiritur hoc fixum vniuerſale, et indeterminatum, eiuſdem etiam rationis, requiritur volatile, vt remaneat medicina vniuerſalis, pro omni rerum genere. ſi enim ſumatur determinatum, ad aliquam particularem naturã, non fieret medicina vniuerſalis, ſed, ad ſummum, particularis. ex quo vides quãto errore decipiantur, qui vel ex metallis, vel ex vegetabilibus, aut animalium partibus, materiam ſumunt ſui operis, hęc enim omnia, iam ſunt determinata. quare tu, ſi ſapis, illud vniuerſale, illud primum, illud ex quo fiunt omnia, et in quod omnia reſoluentur, aſſume; et dum tibi aliquis determinatum ens proponit, impoſtorum agnoſce, ſeu errorem.

Rerũ ſublunarium duæ partes

Vera phyſica materia & forma.

Materia medicinæ vniuerſalis.

Nõ ex particulari corpore.

Dico igitur veram materiam primam phyſicam, non metaphyſicam, id eſt non conſiderando rationem aliquam abſtractam per intellectum, in qua conueniant omnes materiæ, vt puto eſſe materiam primam, quam ponit Ariſtoteles, principium rerum phyſicarum: ſicut enim forma, quæ eſt alterum principium, eſt ratio quædam metaphyſica, abſtracta per intellectum ab omnibus formis phyſicis, inter ſe diuerſis, in qua ratione metaphyſica omnes formæ conueniunt; ita etiam ratio materiæ, eſt ratio metaphyſica, in qua materiæ omnes phyſicæ, inter ſe diuerſæ, conueniunt. certe aliunde debet probari. eſſe verum ens phyſicum illud, quod reſpondet conceptui metaphyſico materię in abſtracto: ſed veram materiam primam phyſicam dico eſſe partem rerũ ſublunarium fixam, corpulentam, et conſiſtentem, quæ ita eſt fixa, vt nihil iam habeat in ſe, quod auolare poſſit in ſumũ et ſpiritum, et nihil, quod vlla ratione poſſit attenuari, et attenuatum ab illa ſeparari; et remaneret, ſi ſepararentur totaliter, quæcunque ſpiritoſa ſunt, et ſumida, ſeu exhalabilia, quam ſi noueris ſeparare, vel inuenire, habebis veram materiam primam, quam quærunt philoſophi.

Materia prima metaphyſica.

Probo quod hæc ſit vera materia prima. hæc enim pars phyſica, eſt verum ſubiectum primum, ex quo fit aliquid, cum inſit, et ſi quid corrumpitur, et compoſitum diſſoluitur, in hoc abibit vltimo, nec poterit amplius diſſolui aliquid, quia nihil eſt, quod amplius ſeparetur; quæ eſt definitio Ariſtotelis materiæ primæ. ex hac enim parte fixa, fiunt omnia corpora compoſita, et hæc vere omnibus inexiſtit, et dum aliquid corrumpitur, auferendo partem ſpiritoſam, ſi totaliter exterminetur, quid quid vſquam eſt ſpiritoſi, hæc tandem vltimo remanebit; et quia de ſe hæc eſt indeterminata, et apta coniungi cum quolibet ſpiritu, ideo dicitur ſubiectum, quia vere ſuſtentat, non ſuſtentatione illa metaphyſica, ſed vera phyſica, et reali continentia. dat enim ſpiritoſis illis partibus, ex ſua natura, va-

Definitio materiæ primæ.

Verum ſubiectum.

pidis, & in conſtantibus, conſiſtentiam, & hypoſtaſim, & detinet illos ſpiritus, ne diffugiant; eſt autem pura potentia. quia ſi loquamur de illo primo fixo indeterminato, de ſe nihil eſt, determinate, hoc eſt non eſt vllum ens determinatum, ex illis entibus componentibus vniuerſũ, nec eſt corpus minerale, nec metallicum, nec vegetabile, nec ſenſitiuum: ſed eſt aptum fieri omnia; ſi enim cum illo fixo coniungatur ſpiritus metallicus, fit metallum; ſi coniungatur ſpiritus vegetabilis, cum omnibus prærequiſitis, vt poſſit coniungi, quæ sũt veræ diſpoſitiones phyſicæ, fit vegetabile & ſic cætera fiunt ex hac. quare de ſe, illud fixum eſt potentia omnia, & actu nihil horum, quæ eſt vera ratio materiæ: & hunc puto verum, & proprium ſenſum Ariſtotelis, quem ipſe deſumpſit ex antiquioribus, & ſapientiſſimis philoſophis, qui videns ex ſuis ſcriptis, non ſufficienter ſuum ſenſum explicari; libros inſcripſit: de phyſico auditu; vt diſcipuli intelligerent, aliquid audiendum, quod ſcripta non dicerent.

Verus ſenſus Ariſtotelis de materia prima.

Verũ quidẽ eſt, quod, vbi hoc fixũ primũ & prima hæc materia ſi daretur fuerit coniuncta, cum aliquo ſpiritu determinato, & volatili, vix contingere poteſt, vt iterũ omnino ſeparetur, & reducatur ad puram potentiam indeterminatam & ſicuti puto forte dari hoc primum ens, & hanc primã materiam in ſublunaribus, illis permixtã & illa componentem; ita puto vix, ac fortaſſe, nec vix quidem poſſe contingere, vt arte ſeparetur à rebus iam compoſitis hoc primum ens, & hæc prima materia. quamuis re vera in illis eſſet, ita vt remaneat omnino priuata omni forma, ſeu omni ſpiritu, & indeterminata, & apta omnia recipere.

Materia prima non poteſt ſeparari.

Specialiter autem, non puto poſſe fieri tranſitum ab vno, ad aliud genus rerum: Videntur autem peritiores diſtinguere tria rerum genera, mineralium. metallicorum, & vegetabilium, ſeu viuentium, nec fit tranſitus ab vno ad aliud genus, & affirmant nihil vnquam metallicum, fieri vegetabile, nec è contra: quia vbi materia habet ſibi coniunctos, & copulatos ſpiritus metallicos, nunquam illos omnino dimittit, vt accipiat vegetabiles, quos non poteſt recipere, niſi illis dimiſſis, & è contra. Et hinc eſt, quod obſeruant, nihil eſſe aptum ad nutriendum animal, niſi prius habuerit aliquam vitam; hoc eſt niſi fuerit de genere vegetabilium; aurum enim, & metalla non nutriunt, quid quid ſibi perſuadeant nonnulli periti medici. datur quidem ægrotis vtiliter, vt vel calor ille febrilis igneus circa illam materiam ſe exerceat & interim non deſtruat partes vegetabiles animalis vel ad diluendas obſtructiones, vel ad alios fines; cæterum non nutriunt metalla.

Non fit trãſitus ab vno in aliud genus.

Tria genera rerum ſublunarium.

Metallũ nõ animal nutrit.

Similiter inepte ſumuntur ſucci herbarum, aut cineres illarum ad conficiendam medicinam pro metallis, & vbi ſentis recipiendam herbam lunariam, aut ſimilia, niſi ſint enigmata, impoſturam agnoſce; nec enim vegetabilia tranſeunt ad regnũ metallicum, nec potes purgare lepram metallorum, per ſuccos herbarum. ſed de iſtis ſatis. Hæc poro materia ingenerabilis eſt, & incorruptibilis omnino, quia nec poteſt de nouo produci, nec producta vnquam deſtruitur; & ſi ab vno ſeparetur volatili, cum alio coniungitur.

Medicina metallorũ non fit ex herbis.

Forma vero phyſica eſt ille ſpiritus vapidus, & ſubtilis, ille enim eſt, qui dat rei vnicuique determinatum eſſe. ideo enim res eſt talis, quia tali ſpiritu animatur. ab iſto eſt vis actiua, tanta, & talis; & ſicuti diuerſitas harum rerum ſublunarium prouenit à diuerſis iſtis ſpiritibus, qui rebus inditi ſunt; ita diuerſitas facultatum, proprietatum, operationum, virtutum, ab iiſdem prodit. Hic vero verus actus eſt, hęc vera forma, non metaphyſica, mente concepta ratio, ſed phyſicum principium facultatum. quod Ariſtoteles formam nominauit. ſicuti autem vnius cuiuſque natura diuerſa eſt, ita diuerſi sũt iſti ſpiritus, & à materia cui coniunguntur potius retardatur illorum vis, & temperatur, quia enim materia determinatam quantitatem horum ſpirituum ſibi vnit, determinatam etiam habet vim agendi quoad quantitatem, & qualitatem. Cæterum etiam ſeparati à materia, eandem retinent vim actiuam quoad aliqua; vt eandem retinent naturam; pleraſque tamen operationes, non habent, niſi dum ſunt coniuncti cum materia; tum quia non habent determinatam poſitionem, nec applicationem; tum quia determinatur à ſubiecto horum copia, vel multitudo: vnde non habent determinatam efficaciam, quæ tantam requirit copiam ſimul vnitam, & talem configurationem,

Spiritus eſt forma verũ

Vis formæ pendet à materia

nec

nec habent determinatam conſiſtentiam, vt duret illorum applicatio ad agendum.

Vnio vera non modalis.

Vera vnio, quę hanc formam, cum materia coniungit, non eſt modus aliquis, ſed eſt humiditas cuius eſt partes ad glutinare, & quia humiditatis proprium eſt calore diſſolui, & attenuari, ideo attenuato humido, quaſi diſſoluto vinculo, partes iterum ſeparantur, & hæc eſt vera rerum, & phyſica corruptio, quod ſi humiditas ſit bene compacta, & coagmentata, vt à calore non poſſit attenuari, redditur res incorruptibilis, vel difficilis corruptionis.

Spiritiuum partem eſſe viuidam.

Interim ex hoc toto diſcurſu, alias etiam facto conſtat, ex rebus in terra cōſiſtentibus dum calore diſſoluuntur, attenuato illorum humido; auolare particulas ſpiritoſas, ſubtil.s, & tenues, ſed maxime actiuitatis, & mobilitatis, & ex ſingulis rebus auolare diuerſos ſpiritus, ſemper tamen efficaces, & viuidos. ſunt enim iſtæ partes ſpiritoſæ, quæ rerum pariunt diuerſitatem. materia vero, & pars illa fixa, non dat diuerſitatem tantā ex ſe ſola, niſi quatenus aliquas adhuc retinet partes ſpiritoſas, & actuales. Aliqui tamen ſunt ſpiritus impetuoſiores, aliqui efficaciores, alijs. Aſcendunt autem, vt potè leuiores aere communi; donec offendant regionem nubiloſam frigidam, & vaporibus plenam. quia autem ex vna parte facillime mouentur, ex altera maxime ſunt actiuitatis, vbi offenderint non ſolum frigus, ſed vapores in nubem coactos, quaſi repercuſſi, obiecto obijce, retrocedunt; & ſi quidem fuerit ſimul collecta magna illorum copia, vel forte contingat, vt colligatur; impetu ſimul facto, deorſum feruntur, et fit hæc, quæ vocatur procella.

Spiritus maxime mobiles & impetuoſi.

Procella quid ſit.

Eſt igitur procella ſpiritoſa ſubſtantia à vaporibus repulſa, et toto impetu deorſum delata; cuius etiam impetus augetur, ſi caſu contingat, vt pars illius aliqua accendatur; dum enim ſpiritus vapidus, & vehemens à reſolutis corporibus ſeparatur, aſcendit, & quo maiori impetu ſurſum fertur, eo vehementius deorſum conuertitur, ſi iā à vaporibus repellatur. Differt autem à communi vento, quia ventus non deorſum fertur, ſed in tranſuerſum; nec ſubito, nec repentino motu per ſe incitatur; ſed ſenſim agitur in talem partem; re tamen vera, vt loquitur philoſophus, & venti, & tonitrua, & procellæ, & fulmina, ſunt ſegregationis eiuſdē, hoc eſt ex materia eadem, à corporibus ſegregata eodem modo, nimirum ex parte ſubtili, ſpiritoſa, & vapida rerum, & differunt ſecundum magis, & minus.

Motus procella cur vehemens

Obſeruat autem Ariſtoteles duo, quæ etiam in textu ſunt notata, & maxime naturam procellæ explicant. Alterum eſt ſubitum eſſe, & repenti num iſtum motum, quem deorſum concipiunt ſpiritus. ex quo ſequitur, vt ſecum deferat partes etiam craſſiores aliorum halituum, ſibi admixtas, quibus per tempus non licet ſeparari; ex quo ſequitur, vt augeatur eius impetus. ſicut enim, quo ſubſtantia ſpiritoſior eſt, & magis tenuis, eo magis eſt apta ad motum concipiendum, in quamcunque partem; ita minus eſt apta concipere impetum, & celerius retrocedit, & abigitur; vt videmus accidere in pluma, quæ, quo facilius exſufflatur, eo facilius abigitur. illæ ergo partes craſſiores, quæ deferuntur à ſpiritoſis, impetu motus, augent procellæ efficaciam, & ſunt veluti cuneus ſeu globus bombardæ. Alterum eſt, non totum illum ſpiritum, ex quo procella conſurgit, ſemper eſſe ſimul collectum, dum motus deorſum incipitur, ſed in via illi ſe ſe partes adiungere, & incitationem augere, in quo ad ventorum naturam accedit procella. & hæc eſt procellæ natura, pro vt à preſte, vel tiphone diſtinguitur; de quo mox in ſequenti.

Digitized by Google

C O M M E N T V M.

A Procella ad tiphonum tranſit, cuius non diſſimilis eſt generatio; eſt autem tipho, ſeu vortex ventus turbinatim incitatus, cum ſpiritus, ex nubibus extruſus, turbinatim deorſum fertur, & vero etiam reflectitur.

Tiphonis productio

Explicat autem hoc exemplo ſenſibili, quod quotidie oculis vſurpamus. Si enim ventus ex ampliori, in anguſtum cogatur locum, vel ad aliquod offendat obſtaculum, neceſſario, vt bene & ſatis clare explicat Ariſtoteles, dum illæ partes non poſſunt recta tendere, ad quam partem curſum incitatum habebant; vel loci anguſtia præpeditæ, offendiculo repulſæ ſunt; & tamẽ quæ vrgẽt à tergo partes, nõ ceſſant impellere præcedentes, & illæ ipſæ iã concepto impetu concitatæ, qua data via mouentur, & dum recta non poſſunt pergere, ad latus feruntur, vt declinent impetum, à tergo prementium, vim ſequuntur, & dum ſemper nouis vrgentur ſtimulis, & nouæ ſuperueniunt partes, quę præcedentes impellunt, curſum reflectere coguntur, & circulum efficiunt. Hoc vt dixi quotidie videmus in triuijs, vento ad parietes, aut angiportus delato; videmus enim turbinatim in gyrum puluerẽ, & paleas concitari.

Motus turbinatim incitatus.

Quod autem hic dicit, omnem motum, cuius eſt vna latio, eſſe circularem; non eſt abſolute vſquequaque verum. ſi enim ille vnus eſt motus, qui vno continuato tempore fit, non interrupto; vnus inquã phyſicè; quicquid ſit de metaphyſica ratione. motus reflexus, vtrum cõtinuetur cum directo, eſt quæſtio valde ſolemnis; an ſcilicet detur quies in puncto reflexionis. quod ſi nõ datur, non probabit eſſe duos phyſice motus, directum, & reflexum. deinde ſi mouetur mobile eliptice, vel ſpiraliter, vel alia linea curua, etiam regulari, mouebitur vnico motu, eodem modo, & tamen nõ erit motus circularis. Sed quid quid ſit de hoc; ex eo, quod pars pulſa à tergo, & repercuſſa à frõte cogatur deflectere ad latus, non videtur ſequi reuerti in gyrum, etiam ſi continuo à tergo noua pars pręcedentem impellat, vt videmus turbinatim, & in gyrum puluerem, & paleas agitari. ſed debet, vt fiat talis motus, præter primum obſtaculum, quod reflectit ad latus, aliud eſſe, quod illi ad angulos rectos accurrat directe impellenti, vel fere ad angulos rectos, aut angulo conuenienti.

Dictũ Ariſtotelis limitatur.

Hoc idem in vento, ſeu procella è nubibus erumpente contingit aliquando: ille enim ſpiritus, qui ex nube ſecernitur, & motum aliquo modo tranſuerſalem ar-

TEXTVS II.

*Q*Vando autem qui excernitur ſpiritus, ille qui in nube, alterum contra percuſſerit ſic, vt quando ex amplo in anguſtum vi fertur ventus in portis, aut vijs (accidit enim ſæpe in talibus, repulſa prima parte fluentis corporis, propterea quod non cedit, aut propter anguſtiam, aut propter reflationem, circulum, & vertiginem fieri ſpiritus: hic enim in anterius prohibet procedere, ille autem à tergo impellit: quare compellitur in latus, quà non prohibetur ferri, & ſic ſemper contiguum, donec vtique vnum fiat. hoc autem eſt circulus. cuius enim eſt vna latio figuræ, hanc neceſſe eſt circulum eſſe) ſuper terram vtique propter hoc fiunt vertigines, & in nubibus ſimiliter ſecundum principium. Veruntamen, ſicut quando procella fit, ſemper nubes excernitur, & fit continuus ventus; ſic hic ſemper continuum ſequitur nubis. Propter ſpiſſitudinem autem non potens excerni ſpiritus ex nube, vertitur quidem circulariter primò propter dictam cauſam: deorſum autem fertur, quia ſemper nubes inſpiſſantur, quà excidit calidum. Vocatur autem, ſi incolorata fuerit hæc paſſio, Vortex, ventus exiſtens, velut Procella inconcocta.

elpe-

riperet, impellit ad latera nubis, & iterũ ad aliud latus,& dum hinc inde repercutitur, in gyrum agitur, & ſic fit vortex, ſeu tipho.

Dicit vero Ariſtoteles quod iſta paſſio & apparentia,ſi ſit incolorata, hoc eſt ita non accendatur vt lumen & colorem oſtentet vocatur vortex: aliquando enim accenditur, ex illo motu, & ex qualitate ſpiritus, qui ex ſua natura inflammetur,& tunc aliud ſortitur nomen. Optime dicit vorticem eſſe eiuſdem rationis & naturæ cum procella, niſi quod materia eſt inconcocta. Inconcoctum autem eſt, vt dicetur in quarto huius, quod eſt permixtũ cum humido non digeſto,nec incorporato cum reliquo ſicco, concoctio enim eſt digeſtio humidi & ſicci, cum tam humidum,quam ſiccum,quod miſceri non poteſt,ſeparatur & ſecernitur,& quæ miſceri poſſunt vniuntur; vt videmus in nutritione animalis,in qua per digeſtionem, miſcibilia vniuntur, & non miſcibilia ſecernuntur,& dicuntur excrementa. quia ergo tam procella quam vortex, eſt ſpiritus ex nube egrediens, differunt quia vortex exit, quaſi veſtitus ipſa nube, & tamen humiditas illa nubis non eſt compacta,coagmentata cum illo ſpiritu, ideo dicitur crudum quid,& indigeſtum,& ex hoc fit etiam, vt poſtea dicam,vt facilius in gyrum concitetur.

COMMENTVM

Explicata natura vorticis & procellæ; & in quo conueniant, in quo differant: explicat quibus in locis, & temporibus iſta accidant. Dicit ergo, quod in locis Borealibus, & niuoſis non fiunt vortices,aut procellæ;& reddit rationem; quia iſtæ paſſiones fiũt à ſpiritu calido, et ſicco: dominante autem borea, & niue, extinguntur illi ſpiritus calidiores, & ita extingũtur iſtæ paſſiones in ſuo principio. ſed hæc ratio duas mihi habet dubitationes, prima eſt, quia dicit Ariſtoteles iſtas paſſiones eſſe de genere ventorum; ſi ergo non ſunt in hyeme, quia à frigore extinguitur illorum materia, neque erunt venti, qui pariter fiunt à materia calida, & ſicca: at ſentimus in hyeme maximos ventorum impetus: ergo ratio nihil concludit. reſpondeo tamen extingui ſpiritus procelloſos, et vorticoſos: nec enim ex quolibet ſpiritu fit vortex, et procella: ſed ex tali ſpiritu, ſic apto moueri,et incendi:et accẽdi, vt impetum faciat: et potius ſunt de genere fulminum, quam ventorum.

Vbi non fiant procella.

Difficultas contra Ariſtotelẽ.

Solutio.

Altera dubitatio eſt, quia dicit glaciali,et niuoſo tempore,dominari humidum; vt oſtendat vtrãque qualitatem contrariam calori, et ſiccitati vigere illo tempore, ſed glaciali tempore, et vbi etiam niues dominantur, ſeu durant, videtur ſæpe tẽpeſtas ſicca præualere. reſpõdeo nihilominus etiam glaciali tẽpore

Altera dubitatio.

Solutio.

TEXTVS III.

Borealibus autem non fit Vortex, neque niuoſis exiſtentibus procella, propterea, quod omnia hæc flatus ſunt. flatus autem eſt ſicca, & calida exhalatio. Gelu igitur,& frigus, propterea quod dominantur, extinguunt mox quod adhuc fit principium. Quod autem dominentur. palam eſt. neque enim vtique eſſet niuoſitas, neque borealia humida. hæc enim accidit eſſe, dominante frigiditate. b Fit igitur Vortex, quando qua fit procella non poſſit excerni à nube. Eſt autem propter repulſionem gyrationis, cùm ad terram feratur circumuolutio, ſimul deducens nubem, non potens abſolui. Quà autem ſecundum directum efflat, hac ſpiritu mouet. & circulari motu vertit, & ſurſum fert, cuicunque inciderit vim inferens. Cùm autem detractus ignitus fuerit: hoc autem eſt, cùm tenuior ſpiritus fiat, vocatur accenſus Turbo. comburit enim aerem, ignitione colorans.

Digitized by Google

pore poſſe dici dominari humidum, quia vere glacies extrahit humidum. ſi enim ſit via, in qua terra ſit maxime in hyeme exſiccata, fere ad puluerem vſque, ſi ſuperueniat glacies vehemens, et poſtea ſoluatur glacies à radijs ſolis, apparebit via luculenta, vt obſeruaui ipſe ſæpe. ergo glacies educit humiditatem,

Glacies extrahit humidum.

d Explicat iam hæc clarius, quando, et quomodo fiat vortex, et dicit fieri eodem modo, quo fit procella, cum ſcilicet ſeparatur à nube ſpiritus, ſed quia infra ſe, quod non accidit in procella, inuenit nubem denſatam, illam non ſcindit, ſed ſecum defert, et ſpiritus ille, quaſi illa nube veſtitus, deſcendit: et quia coercetur illa circumueſtiente nube, intra illam rotatur, et gyrat, et quamuis deorſum feratur, et quaſi recta deſcendat, tamen intra illam nubem circumuoluitur, et vbi ad terram applicuerit, rapit ſurſum reflexus, magno impetu, ea, in quæ incidit, ſi vero contingat illud, quod detractum eſt à nube, et ſpiritum, qui deſcendit, vel propter tenuitatem, vel propter peculiarem naturam, facile accendi; ſi ignem ex motu vel ex alio concipiat, iam vocatur accenſus turbo, et iam eſt coloratus; quamuis etiam aliquando terrum, et obſcurum referat colorem, nulla facta ignitione, ex ſola denſitate nubis veſtientis, et opacitate ſpiritus. Cur vero illa accenſit colorem pariat, quæſtionem habet particularem, quæ patebit ex dicendis infra de coloribus.

Quando fiat vortex

Turbo accenſus coloratus.

QVAESTIO I.

De Vortice, ſeu tiphone.

EX ſimili cauſa, ex qua oritur procella, naſcitur etiam vortex. ſeu tipho: ſunt enim iſti omnes effectus ſpirituum, hoc eſt halituum ſpiritoſorum. iſti enim ſpiritus, & facillime, & impetuoſiſſime mouentur. ſi ergo ex ſuperiori parte nobis contingat ſeparari ſpiritum, viuidum, & efficacem, & deorſum protrudi; dum autem fertur deorſum, offendat aliquos obſtantes vapores: primo hinc inde repellitur, & ad varias ſe conuertit partes, vt offendicula vitet, dumque hoc præſtat, motum concipit gyrationis, & vertiginis, & tali concepta vertigine, turbinatim deorſum fertur, dum ſpiritus ille pulſus et repulſus à lateribus nubis in tranſuerſum moueri non poteſt, impellit autem ad inferiorem partem nubis, et vapores non ſcindit, ſed ſecum defert; ea fere ratione, quâ, ſi quis manu impelleret in vellum leuiter appēſum, non ſcinderet vellū, ſed illo manum quaſi vello veſtitam protenderet. ſic ſpiritus ille, nube veſtitus, et quaſi coercitus, ne diffluat, deſcendit. Sic fiunt turbines, ſeu tiphones.

Motus vertiginis in Vortice.

Sicut autem ſpiritus ille nube incluſus turbinatim ad terram vſque propagatur, ita vbi ad terras, vel ad aquas maris deuenerit, repellitur, et reſilit eodem impetu, et ſecum obuia quęque abripit, et violenter etiam grauiora attollit, et in aquis naues, turbinatim prius incitatas mergit, vt videmus in terris abripere etiam puluerem, et paleas. et quamuis turbinoſus ille flatus, quo in triuio attollitur puluis turbinatim, nō ſit tipho, illa eſt tamē tiphonis imago, quam induxit Ariſtoteles ad explicandam vorticis naturā, verus autem vortex ningit a contorquet, ſaxa, et ædificia conuellit; annoſas quærcus, et ſiluas eradicat; et vidi ego ingentes arbores contortas, ac ſi tenuiſſima eſſet virgula; et mea ætate bis vidi immenſam arborum ſtragem, à tiphone, vt arbitror, factam; nec enim vno conſiſtit loco, ſed verticoſus ille impetus longa excurrit via, et in terra, omnia euellit, in mari aquas abſorbet, vt iam non vapor tenuis, ſed fumus denſus, et obſcurus videatur.

Vortices cur ſurſum arripiant res.

Typhonis prodigioſa viris.

Hactenus ſpiritus ille inſano quidem im-

impetu fertur, nondum tamen accenſus creditur: licet non ego vſquequaque extinctum iudicem, tantum enim non haberet impetum, extinctus; ſi vero manifeſtè accendatur; vel potius ſi materia ſit denſior, & Inflammatio ſe luce prodat, iam propius ad fulminis naturam accedit & vocatur preſter de quo cecinit Lucretius.

Ex typhone fit fulmen

Fit quoq. vt interdũ vti vis miſſa ſine igne Igneſcat tamen in ſpatio lungoque meatu.

Dum autem huiuſmodi rem, ſpiritum voco, non ſuppono ſemper eſſe ſubſtantiam vapidam, & euaneſcentem; ſæpe enim, præſertim in turbine, ſpiritus ille permixtus eſt craſſo aliquo fumo. certe vapor ille, à quo circumueſtitur vortex, ne diſſipetur, & diffluat, craſſus eſt, & conſiſtens. quod ſi intus ſpiritus accendatur; per vaporem circumueſtientem, dum refrangitur lumen, oſtentat & colorem, & videtur incluſa facula. hinc aliquando ex nubibus præcipitatur, & pendula manet, veluti columna nubia, ſic ille: *An mare de Cælo, tamquam de miſſa columna.* & tunc ſpiritus incluſus vehementius furit, illo vaporis cortice coercitus, quod ſi moueatur illa columna, & ad aliquem accedat, certam illi adfert perniciem.

Columna verticoſa.

Volunt aliqui remedium promptum eſſe aduenienti columnæ, ſpiritu illo furenti grauidæ, aſpergere ſcilicet acetum, non quia frigiditate ſua extinguat ignem, nam ſæpe ſpiritus ille erit frigidior aceto; & aqua, melius ignem extinguit, quam acetum: & tamen non ſolum non refugit aquam, ſed reuellit, & exſorbet. ſed acetum ſua acrimonia, & incidendi facultate, vaporoſum forte corticem reſcindit, vt incluſus ſpiritus expiret, & ſpiritum ipſum ebetat. eſt ergo ſpecialis hæc aceti natura, & vis, qua omnia diſſoluit, & corrodit, non communis effectus frigiditatis. Sed ſuſpicor hoc remediũ aceti aliquando quidem prodeſſe, at non fortaſſe ſemper; quia ille ſpiritus, licet ſit ſemper eodem modo incitatus, non tamẽ erit ſemper ex eadẽ materia eductus, aliquando ex peculiari ſua natura aceto diſſoluetur, alias non. Meliori autem remedio vtuntur nautæ, vt omittam ſuperſtitioſũ, quo reſcindunt aliqui digladiando contra nubem, cultro, cui manubrium ſit nigrum. remedio inquam vtuntur explodendo bombardas globo inſtructas contra tiphonem, quaſi contra certiſſimum hoſtem; tum quia globus, & impetus ille vaporem illum dilacerat, & ſpiritus ille reſoluto carcere, expirat: tũ etiam, quia motus ille aeris vehemens repellit toto impetu aerem, & peſtem alio auertit; dũ enim pendet columna illa minax, bombarda impetu aerem propellendo abigit procul.

Remediũ contra typhonem,

Remediũ certiũ contra typhonẽ

Aliqui, catholicorum conſuetudinem, pulſandi ex ſacris turribus, campanas, imminente tempeſtate, ad phyſicam virtutem reuocare contendunt, quod mihi non placet, & totum religionis negotium eſſe credo, & pietatis, non phyſicæ efficaciæ; vt in explosione bombardæ. Non mouet aerem ſonus; iſte enim non impellit aerem, nec exſufflat, ſed tremere, & fluctuare in ſe facit. alloquin pulſante magna campana ventum ſentiremus, vt fuſius probaui in præcedenti libro. textu 55. vbi pluribus oſtendi, quam commotionem, & motum faciat in aere ſonus. qui non eſt motus exſufflationis, vt exploſio bombardæ propellit aerem, & ad exploſionem illius tremunt feneſtræ & aperiuntur, non vero ad ſonum campanæ præciſè, ergo bombarda exſufflare poteſt, & propellendo aerem, abigere turbinem, & tempeſtatem, non ſonus cãpanarum, quo tremit aer, non pellitur, & concutitur ſolum in ſe ipſo aer ex ſono.

Campanarum ſonus contra tempeſtates.

Sonus non derupat aerem.

Vis ergo campanarum, ad tempeſtates abigendas non eſt ex commotione aeris, per ſonum excitata, quia ſonus non commouet aerem propellendo, ſed eſt ex ſpeciali benedictione, & ſupplicatione Eccleſiæ, quę in campanarum benedictione, Deum precatur, & dum pietas fidelium ſono illo excitatur, precantur Deũ, vt alio auertat fulminum iras, & vt pia eius miſericordia dignetur audire voces Eccleſiæ, & fidelium, illo ſono ſupplicantium, vt malos abigat Dæmones, qui hominum inuidentes fælicitati, ſępe iſtas excitant, & inducunt ſtrages, neque enim errorem ſapit, ſi dicamus malos dæmones, nonnunquam commouere has peſtes.

QVÆ-

Digitized by Google

QVAESTIO II.

De motu circulari, & eius cauſa. quid ſit, & cur fiat à natura. vbi etiam de cauſa motus recti.

DVm hic Ariſtoteles tiphonis motũ circularem ponit, ex repercuſſione ad latera nubis; placet non nihil digredi, vt quædam, quæ mihi occurrunt de motu circulari, & etiam recto, & de repercuſſione, ſeu reflexione motus, hic inſeram, quod fortaſſe non iniucundum lectori accidet. & vt à motu circulari incipiam, de quo non eſt leuis diſputatio hoc præſertim tempore, quo iſti terræ circumlatores, vel in ipſam terram vertiginem inſpirant.

Motus res eſt imperfectiſsima

Supponendum mihi videtur, motum eſſe entium imperfectiſſimum. ſi tamen ens eſt, diſtinctum à ſubiecto, & termino quod ego prorſus nego in phyſicis, nihil enim in rebus ponendũ iudicaui quod rationum vi non conuincatur adeſſe, vel ex illo principio; non ſunt multiplicanda entia ſine neceſſitate: & affirmanti aliquid adeſſe, incumbit onus probandi, non neganti. niſi ergo vis rationum, conuincat motum eſſe aliquid pluſquam ratione diſtinctum, à ſubiecto, & termino, non debeo id aſſerere.

Motus non eſt aliquid diſtinctum

Quod ſi dicas probari per hoc, quod remanet ſubiectum, & terminus, & non remanet motus, ergo diſtinguitur ab illis, cum ſeparetur, remanente vno, & non alio: Reſpondeo hoc nihil probare, non remanet enim ratione alicuius extrinſeci, non ratione intrinſeci ablati. ſi quis enim mihi ſit ex parte dextra, ego ſum illi ſiniſter; ſi recedat, non ſum amplius ſiniſter: ergo ratio ſiniſtri aduenit mihi, & recedit, & tamẽ nemo, quod ſciam, hactenus dixit, eſſe aliquid ſuperadditum, ſed omnes fatentur eſſe denominationem extrinſecam, quæ, poſita forma, & ablata, tribuitur, vel non tribuitur rebus. ſic etiam motus, modo dicetur ſubiecto adeſſe, modo non, & tamen non ſequetur motum eſſe aliquid diſtinctum. ſed de hoc alias.

Mutationẽ mutatio intrinſeco,

Motus eſt primũ eſſe rei.

Illud ergo, quod ſuperadditur, non eſt niſi connotatio primi eſſe termini, & antea non fuiſſe; primum enim eſſe rei in vniuerſũ, vt primum, eſt motus, ſeu denominat ſubiectum moueri: & quia illud primum, non eſt, niſi quando immediate antea non fuit, tranſacto primo eſſe, non eſt amplius primum, & non eſt amplius motus, cum antea eſſet motus. & per hoc, niſi ego fallor, tolluntur omnes obiectiones, ſi bene conſideretur, quas hactenus vidi; motus autem localis, minus adhuc eſt aliquid ſuperadditum. quod enim, vt teſtatur philoſophus, mouetur localiter; minime omnium motuum mouetur: ſi ergo alij motus non ſunt aliquid ſuperadditum; iſte, qui minimus eſt, minus erit.

Motus localis minimus motũ,

Non eſt ergo motus localis, niſi illa ſucceſſiua, & cõtinua coexiſtentia ad ſpatium, ſeu locum, & quod in ſingulis inſtantibus aſſignabilibus, primo, locatum ſit in tali loco, cum antea non eſſet. & quia hæc eſt pura relatio, non res aliqua; ideo motus eſt minimus omnium: neque ad intelligendum motum localem, neceſſe eſt ponere, aut intelligere aliud, quam ſucceſſiuã et continuã coexiſtentiã locati in nouis partibus ſpatij, ſeu loci, quod locatum in quolibet inſtanti aſſignabili ſit in illo loco, primo; et in alio inſtanti in alio primo; et ſic deinceps. qua præciſa re poſita intelligitur motus localis nullo alio ſuperaddito.

Motus localis quid ſit,

Sed dices, hæc ſucceſſiua coexiſtentia, eodem modo oritur, ſiue locatum moueatur, ſiue moueatur, vt ita dicam, locus: ergo motus localis in hac præciſe non conſiſtit. probatur antecedens. ſi ſit aliqua aqua, et baculus in illa poſitus, ſiue lapis appenſus; eodem modo baculus ille coexiſtit ſemper nouis, et nouis partibus aquæ, prorſus eodem modo, ſiue baculus maneat immobilis, et aqua præterfluat, vt contingit in ponte, in flumine plantato; ſiue aqua ſtet, et circumducatur baculus, vt contingit in naui. ergo aliquid aliud intelligendum eſt, vt hoc dicatur moueri nec ſufficit ſucceſſiua coexiſtentia: eſt enim ſucceſſiua in vtroque, et vtrumque non mouetur. ſic in lapide ſuſpenſo flante vento, coexiſtit lapis no-

Per quid res dicatur moueri in ſe.

uis

uis partibus aeris, & non mouetur.

Reſpondebit aliquis, illud dici moueri, à quo prouenit ſucceſſiua coexiſtentia, & à quo immediate, & præciſe eſt, vt ſit ſucceſſiua, & noua ſemper habitudo. verum quia formaliter immediate eſt ab vtroque, tam enim noua eſt coexiſtentia ratione vnius, quam ratione alterius, & tam nouæ partes aquæ coexiſtunt baculo, ſi moueatur aqua, quam ſi baculus. ideo hic remanet adhuc difficultas. Quod ſi dicas illud moueri, à quo efficienter prouenit iſta noua coexiſtentia. Primo recurret fortaſſe eadem difficultas, quid ſit formaliter illud efficienter prouenire, vtrum ſit aliquid ſuper additum, vel non: & ſemper reuertimur ad idem. deinde ſi baculus moueatur efficienter ab aliquo extrinſeco, remanet explicandū, per quid formaliter dicatur baculus moueri, cum in baculo non ſit cauſa efficiens ſucceſſiue coexiſtentiæ. denique iſta ſucceſſiua coexiſtentia eſt relatio, cuius per ſe non datur cauſa efficiens proprie.

Efficientia motus non explicat.

Ad hanc difficultatem, quæ ſubtilis eſt, & forſit ingenia, etiam ſubtilia, & propter quam dixerunt motum localem eſſe phyſicam qualitatem, rebus ſuperadditā; Comodius videtur reſpondendum, vt dicamus motum localem eſſe ſucceſſiuam coexiſtentiam, ſeu ſucceſſiue diuerſam eſſe habitudinem, & relationem diſtantiæ, vel indiſtantiæ à loco denominante. Ad quod explicandū, ſuppono, ex dictis de loco, in phyſicis, locum eſſe duplicem: nimirum locum phyſicum, & locum mathematicum; locus phyſicus eſt ille, à quo res denominatur eſſe hic, aut ibi, ſic accipio hic locum phyſicum: quamuis locus phyſicus aliquando, & bene, dicatur ille à quo res phyſicè, & per actionem conſeruatur, fouetur, & melioratur, & ſic tres eſſent locorum differētiæ. eſſet locus mathematicus, quo præciſe locatū ambitur, phyſicus, à quo actiuè iuuatur, & denominatiuus, à quo res denominatur eſſe hic, aut ibi, & de iſto denominatiuo hic loquor, & hunc hic voco locum phyſicum locus autem mathematicus eſt ille quem definit Ariſtoteles: ſuperficies prima corporis continentis immobilis. hunc, ſic definitum, voco locum mathematicum, non denominantem rem hic, aut ibi. nam flante vento circa turrim, in campo ædificatam, mouetur vtique ſuperficies corporis continentis immobilis, hoc eſt, quæ ſuperficies continens, non eſt apta natura ſua moueri, ad motum locati; quæ eſt immobilitas loci, per quam locus contradiſtinguitur à vaſe, quod vas dicitur locus mobilis, ſicuti locus eſt vas immobile. cum igitur, flante vento, moueatur ſuperficies corporis continentis ſic immobilis; tamen turris non dicitur mutare locum, quia non mutat locum denominantem rem hic, aut ibi; ſed mutat locum mathematicum, qui locus non denominat rem hic, aut ibi: & ſi arbor, aut ædificiū, erumpente flumine, aquis ſepeliatur, tamen non dicitur mutare locum, etiam ſi mutata ſit ſuperficies corporis continentis immobilis, hoc eſt, quæ ſui natura non eſt facta, vt ſimul moueatur cum locato, ad iſtum locum mathematicum non eſt per ſe motus localis, qui motus localis eſt ad mutandum locum denominatiuum.

Motum localem eſſe aliquid ſuperadditū.

Locus phyſicus & mathematicus.

Immobilitas loci.

Locus denominatiuus, à quo res dicitur hic, aut ibi, eſt diſtantia talis, vel tanta, aut indiſtantia à partibus fixis, & quidem, ſi loquamur de loco terreſtri, ſeu lo. co rerum in terra exiſtentium, erit locus, diſtantia talis à partibus fixis terræ, & res dicitur eſſe hic, aut ibi, non à ſuperficie corporis continentis, ſed à tanta diſtantia, vel indiſtantia à partibus fixis terræ, non dixi autem, à partibus fixis vniuerſi, vt non nulli loquuntur; quia non videtur ad rem: tales enim partes fixæ, non nominantur, niſi centrum, & poli: ſed poteſt aliquis moueri per æquatorem, vel parallelum, ſeruando ſemper eandem diſtantiam à centro, & polis; ergo mouebitur localiter, & non mutabit locum, & denominabitur eſſe in eodem loco. ſed dixi partes firmas terræ, quia dicitur res eſſe hic, aut ibi, cum tantam diſtant ab vrbe, vel ab Hiſpania, Germania, & Africa, & ſic de alijs partibus. & iſte eſt verus locus denominatiuus ſicut locus phyſicus eſt ille, qui ſuis qualitatibus locatum bene, vel male excipit.

Locus denominatiuus.

Partes fixæ denominantes.

His omnibus poſitis. res dicitur moueri localiter, quando mutat locum denominatiue, & ſucceſſiue mutat iſtas relationes diſtantiæ, & indiſtantiæ à partibus fixis, & motus localis non eſt, niſi iſta ſucceſſiua variatio coexiſtentiæ, ſeu præſentiæ ad partes immobiles vniuerſi, ſeu quæ ſunt in vniuerſo. partes autem fixæ dicuntur hic à me illæ; quæ ſemper ſer-

Quid ſit moueri localiter.

ua-

uant eandem diſtantiam ab inuicem.

Quomodo explicetur moueri circulariter.

Dices iterũ: per hanc motus localis explicationẽ, non videtur ſaluari, nec ſufficiẽter explicari quomodo, quę mouentur motu circulari, verè moueantur. ergo nõ eſt bona. Reſp. negando antecedens. & dico, quæ mouentur motu circulari, per hoc præciſe dici moueri, quod partes deſignabiles mutent habitudinem ad alias partes circumſtantes, & motus ille localis, etiam circularis, non eſt niſi iſta ſucceſſiua mutatio. Neque dicas non dari actu partes in continuo, ac proinde, ſi ſphæra homogenea in ſe rotetur, non mutare veras relationes diſtantiæ, ſecundum ſe tota, à partibus circumſtantibus fixis, quia rotatur in ſe, nec ſecundum partes diuerſas, vt iſta pars vere diſtet nunc magis, nunc minus à tali parte circumſtante, quia actu non dantur iſtæ partes. Ergo non poſſunt fundare veras relationes.

Non ſupponuntur partes in continuo.

Reſpondeo enim, ad veritatem motus localis, ſatis eſſe partes virtuales: nec iſta opinio fundatur in ſententia, quod in continuo ſint actu partes, ſed ſatis habet quod partes deſignabiles ſint tales, vt ſi deſignarentur, verè à parte rei, non ex apprehenſione noſtra, poſſent, & deberẽt dici diuerſo modo diſtare à partibus fixis, quod non poterat dici prius; & ex hoc dicebatur antea non eſſe motũ, & nunc ex hoc dicitur eſſe. Quod ſi tibi res hæc videtur adeo paruæ entitatis, vt videatur quid fictum, nec actu exiſtens, ſed poſſibile; dico hanc rem me explicaturum fuſius infra, in quarto huius operis. interim non eſſe fictum, re enim vera nunc illa rota ſe habet, vt, ſi deſignentur, & diſtinguãtur partes, ſucceſſiuè diuerſo modo diſtent, quod non erat prius, & hic eſt motus localis circularis. Remanet ergo explicatum, motum non eſſe aliquid ſuperadditum. Vnde vides, quod in motu circulari, etiam corporum cæleſtium, recurrunt aſtrologi ad gradus, & partes Zodiaci: hęc enim, tam eſt ad menſurandum, quam ad conſtituendum motum, qui cognoſcitur in fine quantus fuerit, ex illa iam quaſi conſtituta, et diuerſa habitudine.

Minima entitas motus.

Motus cæleſtiũ vnde ſumatur.

His omnibus poſitis, vides motum pręſertim localem, non eſſe aliquid per ſe intentum à natura. vnde, cum dicitur natura principium motus, vt etiam explicaui alibi, ad textum 4. primi. quæſt. 4. nõ eſt putandum naturam per ſe motum expetere, & producere motum, vt habeat motum: quaſi vero hoc ſit naturæ eſſe, vt producat motum, & ſi ceſſaret producere motum, ceſſaret eſſe natura, hoc enim falſum eſt, ortum ex mala intelligentia definitionis naturæ, vt ibi fuſe explicaui; nam motus eſt propter quietem, & nullum genus rerum motum cauſat, vt habeat motum, ſed vt per motum producat ſibi aliquid; & dum mouet circulariter, amat diuerſam illam habitudinem partium ad alias partes, ad bonum ſui, vel aliorum, & ex commodis inde ſequentibus.

Natura principium motus.

Cum igitur motus localis non ſit productiuus termini, ſed adductiuus ſubiecti, nec iſte motus eſt productio, ſed adductio. hinc eſt, quod nullus in natura, vt conſtat ex inductione, habet vim ſe actiue mouendi localiter, niſi quatenus ille motus ducit rem ad locum, in quo res illa commodius ſe habet, & recipit aliquid commodi, quod extra illum locum recipere non poterat. & ſi non ſit hoc, non habet vim actiuam ſe mouendi localiter. illam enim diuerſam habitudinem ad corpora extra ſe poſita, quatenus eſt mera relatio, non exquiritur, ſed quatenus ſequuntur commoda, & motus eſt ad illud bonum, quod ſequitur. ſic grauia, & leuia mouentur, vt ſint in loco proprio phyſico, vt explicatum eſt, & animalia, vt fiant proxima pabulo, & obiectis ſenſuum, ſic aſtra mouerentur actiuè, etiam circulariter à ſua forma, ſi ex illo motu ſequeretur aliquid commodi illis, ex vario ad inuicẽ aſpectu. ſicut enim bonum eſt terræ, in toto ſuo globo, quod circa illam rotentur aſtra, tali modo; ita ſi bonum eſſet Ioui, aut Marti, & reſultarent illi commoda aliqua, ſi rotarentur circa ſolem, poſſent dici actiue moueri illo motu à ſua forma & natura; ſi vero ex motu illo circulari nihil aſtris commodi accidat, vt communiter cenſetur; motus ille non erit actiuè ab illis, nec à natura aſtrorum, ſed omnino præter naturam, à cauſa extrinſecè procedente. dixi præter naturam, quia ex natura illius aſtri, illi non repugnat, & ideo non eſt contra naturam, ſed nec natura actiue cauſat, & ideo non eſt naturalis, vt ſic, dixi actiue, quia paſſiue à natura recipitur, cui non repugnat; non tamen exigitur, quia deberet habere

Motus localis nõ eſt productio.

Cur res moueatur localiter.

Cæleſtia cur moueãtur.

Motus cæleſtiũ præter naturam.

prin-

principium actiuum illum motũ ſibi producendi, alioquin natura defeciſſet in neceſſarijs; ſi requireret aliqnid ex ſua natura, quod à cauſa libera deberet expectare. Sed hoc relinquo alijs accuratius conſiderandum. Et hoc eſt quod communiter dicitur, corpora cæleſtia non moueri actiue à ſua forma, ſed moueri ab intelligentia aſſiſtente, quæ neque eſt pars, neque natura ipſius Cæli, vt ſuppono ex dictis de Cælo.

Ex motu cali nõ habetur natura illius. Miror ſane, quomodo ex iſto motu, qui abſolute in iſto ſenſu Cælo, & aſtris non eſt naturalis, nec eſt actiue à forma illorũ corporum, nec à natura ipſorum in iſto ſenſu, ſed ab extrinſeca forma libera, quæ mouet, non in bonum ipſius moti; quomodo, inquam, ex iſto motu, qui talis conceditur eſſe ab omnibus fere peripateticis, velint inferre naturam Cæli ingenerabilem, & incorruptibilem, quamuis enim ille motus eſſet perpetuus, ex ſua natura, ſi nõ prouenit à natura illius corporis, nec ab illa natura exigitur, in bonum proprium illius corporis, quomodo poteſt inferre naturam corporis?

Motus circularis non eſt à natura. Quod autem non ſit à natura illorum corporum, ſuppoſito communi ſenſu de natura Cælorum, & ſyderum, ſic oſtenditur etiam ex dictis iam. Motus à natura non producitur, vt ſit motus; ſed vt per motum habeat res terminum, cum motus ſit via ad terminum. nec, cum natura dicitur principium motus, ideo principiat motum propter ſe, & in motu locali, non eſt motus localis, niſi via ad acquirendam talem vel talem habitudinem ad alia corpora, & ex illa habitudine commodum, quod conſequitur, ſed dum mouetur aliquid circulariter, nullum acquirit nouum locum, nec nouam habitudinem totius, ad totum aliquod aliud; ergo non poteſt fieri iſte motus à natura mobilis. Quod efficacius patet, ſi ſit motus circularis cõtinuatus, qui abſoluta vna reuolutione, non finiatur. nam ſi per motum ſiſtunt ſe partes vnius, in determinata diſpoſitione ad alias partes, poterit eſſe à natura motus aliquis circularis; quod videmus contingere in magnete, vt dixi in philoſophia magnetica. *Quando ſit à natura.* ſi enim magnes ponatur in vaſe aliquo, vt poſſit aquis ſupernatare, & liberum habeat motum, mouet ſe magnes ſupra ſuum centrum circulariter, vt determinatam ſui partem ad ſeptentrionem, & determinatam ad auſtrum conuertat. at vbi iam illa pars ad talem partem deuenerit, non amplius mouetur circulariter, quia iam obtinuit, quod quærebat, & niſi illud aliud corpus, cui ſuas partes conformare volebat, moueatur; ipſe quieſcet immobilis: nec illud aliud corpus mouebitur, niſi aut à ſequela alterius, corporis, aut ab extrinſeco motore, ad quem tandem deuenire oportet. *Magnes mouetur circulariter.* Quare niſi dicamus in aſtris eſſe diuerſas partes, vel talem natutam vt ſit illis commodum, diuerſis ſui partibus ſingula, diuerſas partes alterius corporis aſpicere; vel ab illis diuerſo modo diſtare, & quia etiam illa mouentur. iſta moueri: non poterunt corpora cæleſtia moueri à natura; & conſequenter, non poterit ex illorum motu inferri natura. ſed hæc copioſius explicare ſpectat ad libros de cælo. hic ſolum indico.

Cabei Met, Tom. 3,

Hæc eſt prima motus circularis difficultas, cum motus localis ſit ad locum, vt alteratio eſt ad qualitatem, quomodo per motum localem circularem locus nouus acquiratur, cum talis motus, dicatur motus in loco, non ad locum Reſpondeo ad hanc difficultatem metap yſice, vt ſic dicam, vel potius mathematice, vt numerare poſſimus motum circularem inter vetos motus locales, ſatis eſſe, quod ſingulæ partes illius corporis, dum retinent eandem habitudinem inter ſe, mutẽt ſucceſſiue habitudinem ad locum extrinſecum & ad partes illius, & in hoc conſiſtit motus circularis, vt ita dicam, vertiginis; *Motus circularis nõ eſt ad locum.* motus autem circularis circumlationis conſiſtit in hoc, quod totum corpus ſucceſſiue acquirar diuerſam habitudinem in circulo, ſeu in linea circulari per quam mouetur ad aliud corpus. per hoc igitur, quod vere intelligatur variatio illa partium deſignabilium in corpore, vel totius corporis, in ordine ad aliquod ſpatium, & corpus verum vel deſignabile, bene dicitur corpus illud moueri localiter, & hoc ſufficit ad rationem formalem motus localis, mathematice ſumpti.

Si autem res phyſice conſideretur, & vt motus localis eſt quid phyſicum, non mere mathematicum, & quid à natura intentum; partes ille, per illum motum, dum ſic moueotur, requiront diuẽrſam habitudinem, & ſituationem ad agendũ, *Motus circularis phyſicus.*

B

& patiendum, quam non habebant in alio ſitu; & dum omnes partes hoc ſibi expetunt, excitatur motus ille circularis, etiam à natura. Explico rem exemplo falſo, quod vt falſum profero, nec per hoc, intendo vllam illi fidem concilare: ſed vt rectum eſt index ſui, & obliqui; ita aliquando obliquum, per incommenſurabilitatem, & incongruentiam, poteſt deſeruire ad cognoſcendum rectum. Supponamus, quod eſt falſum, terram moueri circulariter, & motu diurno vertiginis, & annuo circulationis circa ſolem, vt dicunt iſti, quibus caput circumagitur. omnes opinor intelligunt quid eſſet motus iſte circularis, terræ, mathematicè, quod ſit, nimirum, illa, vel partium, vel totius diſpoſitio in ordine ad vniuerſum, & ſucceſſiue diuerſa habitudo ad ſolem, exempli gratia. At vero phyſica ratio huius motus localis eſt, quod iſta terræ pars, nunc directe ſupponitur Soli, aut aſtro; nunc ab eodem diuertit; nunc radium excipiat directum, nunc magis obliquum; & nunc iſta terræ pars, nunc alia radios, commodiores, & efficaciores exquirat, & vbi iam nimis efficaces incipiunt eſſe, deuitet, & alijs partibus id exquirentibus concedat. Iſta eſſet phyſica ratio motus circularis. quod ſi aliquod ſit corpus ſphericum contra aliud corpus conſtitutum, puta terram contra ſolem, quia totum ſimul applicari ſecundum omnes ſui Partes æque non poteſt agenti: ſucceſſiue, ſecundum omnes ſui partes applicatur, cum præſertim, quod valde notandum eſt, vnius cuiuſque partis ſit bonum, ſic applicari agenti debito modo. quod ſi agens nimis robuſtum ſit, non eſt bonum durare in eadem applicatione, quia actio vehementior iam deſtrueret, vt patet in acceſſu animalis ad ignem, vel ad ſolem: vt enim illi bonum eſt accedere ad ignem, ita malum eſt ſemper durare eodem modo applicatum illi; ſic pars terræ conuertetur ad ſolem & aſtrum, vt excepta actione, diuertet, ne quod effectum eſt, durante efficaciori actione, deſtruatur, & æque illi bonum eſt ſubducere ſe actioni, vt alterius partis eſt, & illius fuit prius, accedere, & bonum totius globi eſt, ſubinde partes omnes perficere, & ſic fit perpetuus motus circularis, neque ex hoc infertur immutabilitas ſubiecti quod ſic motu perpetuo moueatur, ſed potius mutabilitas, cum moueatur ad bonum propriū; hęcque eſſet vera, & phyſica ratio motus circularis, qui à natura ſit. vides que me, nec mathematicas, aut metaphyſicas ſubtilitates ſubterfugere; ſed phyſicas perſequi rerum cauſas.

Falſū oſtēdit verum

Motus circularis quādo eſſet à natura.

Agentis actio debet variari.

Motus circularis perpetuus.

Quod ſi huiuſmodi motus circularis in ſublunaribus non datur, alia quærenda eſt cauſa, quam, quod iſte ſit motus perpetuus, qui non conueniat rei corruptibili, & compoſitæ. quod ſi aſtrorum corpora, ſecundum diuerſas ſui partes, aliquid commodi poſſent accipere ex diuerſo aſpectu inter ſe, & ad ſolem, vt obſeruamus terram accipere, diceret aliquis poſſe ex ſe illo motu circulari moueri, vt commodum illud aſſequantur, nec ideo eſſent ingenerabilia, aut incorruptibilia, quia habent motum circularem. ſicut grauia, & leuia, etiam inanimata, ex ſe mouentur, vt commodum proprij loci obtineant. Si vero nihil illis boni accidat, ex tali loco, non mouebuntur à principio interno, ſed omnino externo. ac proinde ille motus, vt qui non eſt à propria ipſorum corporum natura, nec poterit ſolide inferre quidquam de illis, vtrum ſint corpora ſimplicia, an compoſita, corruptibilia, an incorruptibilia. Motus ergo turbinis, etiam ſi eſſet in illo ſpiritu ab interno principio, non inferret quidquam de illius natura: motus enim circularis etiā, quamuis eſſet à principio intrinſeco, non infert immutabilitatem corporis, ſed potius mutabilitatem, vt dictum eſt; ſic enim mouetur, vt diuerſæ partes ſucceſſiue diuerſo modo alterentur.

Quomodo cœleſtia ponent moueri ex ſe.

Motus cœli non infert naturam.

QVÆ.

Digitized by Google

QVAESTIO III.

De motu reſultantiæ, ſeu reſilitiones. Quæ corpora, & cur reſiliant.

CVm Ariſtoteles loquitur de motu turbinis, dicit eſſe motum circularem ex repercuſſione ad vapores. dum enim ſpiritus ille mouetur, impellit ad latera vaporis, & nubis, nec enim recta deorſum fertur; vnde repercuſſus, reſilit, rurſuſque ab oppoſito latere repercutitur, & ſic tandem in circulum agitur. Res iſta, quo planior videtur, eo mihi ſemper viſa eſt difficilior. quæſiui enim ſæpe accurate, quid ſit iſta reſultantia motus, & quomodo fiat, nec mihi res obuia, aut facilis viſa eſt. ſi aliquid dicere velimus quod rudis quiſque poſſit ſatis percipere. ſi enim quæras cur hoc reſiliat, illud non? & dicas quia hæc eſt huius natura. tantũ dicit quilibet ruſticus. ego vero philoſophum interrogo, & aliquid plus, philoſopho dignum, expecto.

Reſultãtia unde ſit.

Quæro igitur quæ ſit cauſa proxima & immediata, cur res aliquæ allidentes ad aliquod corpus, reſiliant, aliæ, & alias nõ? Videmus ergo primo experientia, non quodlibet corpus reſilire, etiam graue, cadens, aut impetu proiectum. non enim reſiliunt, mollia, aut liquores, loquendo de propria reſultantia; cur enim reſiliant aquarum guttæ cadentes; dicam infra. nec reſilit lana, aut pluma; niſi in duram congeſta, & contuſa pilam; nec reſiliunt, quæ ad durum allidentes corpus, retunduntur, vt plumbum. ſimiliter non ad quodlibet corpus appellentia grauia eadem reſultant, vt proiecta contra lanam, aut niuem; non reſiliunt. & hoc conſtat experientia.

Quæ reſiliant quæ non.

Hoc poſito ex vna parte, quod non reſultent corpora, quæ percuſſa retunduntur. ex altera parte, videmus illa corpora, quæ talia ſunt ex ſua natura, vt ſi cõprimantur reſurgunt, & ad priſtinum ſtatum reuertantur, illa omnia, ſiue percutiant aliud corpus, & cadant ſupra durum corpus, ſiue feriantur ab alio corpore ex illis fieri reſultantiam; ita vt, cæteris paribus, ſola poſita diſparitate in iſto, fit diſpar reſultantia. ſi enim ſint duo corpora æque dura, ſi fieri poteſt, æque grauia, & ſimilis figuræ, & æquali impetu deijciantur; ſi fit varietas in iſto quod preſſa reuertantur ad priſtinum ſtatum, per hoc præciſe diuerſa ſequitur reſultantia, maior, aut minor, pro diuerſitate huius qualitatis. Hoc poſito, quod conſtat experientia.

Corpora quæ preſſa reuertũtur

Dicendum ergo videtur corpora percuſſa, & cadentia, reſilire, & reſultare per hoc, quod illa percuſſione premantur, & quia preſſa, ſunt in ſtatu ſibi violento, reuertuntur ad priſtinum ſtatum, & figuram; dumque ſic impetu, & celeritate mira reſtituunt ſe, corpus reſilit. patet hoc, quia facta varietate in hac compreſſibilitate, & celeri reſtitutione, & cæteris inuariatis, fit variatio in reſultantia: ergo hæc eſt vera cauſa reſultantiæ. Antecedens conſtat experientia, & obſeruatione ſenſata, nec enim pondus, nec magnitudo, nec figura per ſe quicquã facit, nec variat reſultantiam, ſed ſolum hoc, quod corpus preſſum celeriter reuertatur: conſequentia conſtat ex eo, quod illa eſt cauſa per ſe, qua primo poſita ponitur, & ablata aufertur effectus; nec aliam potui ego huius cauſam excogitare. & præterea patet hoc, vel ex inſtrumento illo reticulari ex fidibus neruoſis, & quod vocamus *Rachetta*, quo ad pilæ luſum vtimur, quia enim, dum in illud pila impingit, cedit retrorſum; at vero eadem celeritate reuertitur ad ſuum ſtatum, & planitiem; ideo ſic vehementer pilam impellit. patet etiam ex pila luſoria, quæ, quia etiam ipſa talis eſt, vt preſſa ſtatim reuertatur, ideo reſilit eo impetu, & quo vehementius reuertitur, ex preſſione illa ad ſtatum priſtinum, vt contingit in pila ex pice Indica, eo vehementius reſilit; ſi autem ſit ita mollis, vt preſſa, aut non reuertatur, aut lente reſurgat, vix reſultat. hinc figura ſphærica eſt maxime apta repercuſſioni, quia, vt facilius premitur, quia minore ſui parte impellit ad planum ſolidum; ita, dum reſurgit, impellit contra planum, ad punctum vſque contactus. Pila autem plumbea, & ſimilis, non reſilit, quia preſſa, & contuſa, non reuertitur, nec reſtituit ſe celeriter ſuæ ſphæricitati, & eadem de

Corpora cur reſiliãt.

Pila luſu explicatur

Pila quæ reſiliat, & cur.

Sphærica melius reſiliunt.

cauſa non reſilit pila luſoria, non benè inflata, etiam ſi eodem impetu contra terram proijciatur; vt videas nec eſſe impetum impreſſum, nec grauitatem, nec figuram, nec planum, per ſe cauſam reſultantiæ; immo ex eadem met cauſa arcus ſagittam eiaculatur, quia reuertitur ad ſuum ſtatum.

Arcus cur ſagittã iaciat.

Dices: globus ligneus, & eburneus, impellentes ad lapidem reſultant, & ſimiles ſphærulæ; & tamen non videtur credibile, ex leui percuſsione comprimi, aut globum, aut ſaxum pauimenti cum ſint corpora dura, & non preſsibilia. Reſpondeo hoc non eſſe incredibile; nam corpora etiam duriſsima flectuntur, & reuertuntur, vt calybs; & quo corpus magis durũ, eſt eo celerius reſurgit, ex inflexione, & reſultantia ſit efficacior. ad motum cauſandum: vnde in nominatis corporibus, ſi pars preſſa minima eſt, reſultantia eſt efficacior, & celerior, & vis ſe reſtituẽdi ad priſtinũ ſtatum maior, & effectus reſiliendi magis promptus ex hoc erit.

Globus eburneus cur reſiliat

Duriſſima etiã reflect.

Dixi autem reſultare corpus, & reuerti; ſiue ex percuſſione, prematur corpus proiectum, ſiue corpus contra quod proijcitur, ſiue vtrumque, vt fortaſſe accidit in caſu de quo loquitur Ariſtoteles hic, & cuius occaſione hæc dicta ſunt; dum enim ſpiritus ille ad vapores circumſtantes impellit vapores ipſi, in pulſu illo, primo premuntur, & quaſi denſantur; & tamen etiam calore illo ſpirituum, vapores rareſcũt, repelluntq; ſpiritum; & ſpiritus ipſe, primo vaporum contactu, infrigidatur, & denſatur, repaſſione, moxque iterum ſtatim incaleſcit, & rareſcit, ex quo fit reſultantia, & repercuſsio, & ſubinde, motus circularis.

Repercuſſio in turbine.

Dices iterum etiam aqua cadens, & liquores ſuper aquam, vel ſupra corpus durum cadentes reſultant, & ſtillæ ſparguntur circumquaque; in quo caſu, non videtur iſta partium compreſsio. Reſpondeo, vt indicaui, in liquoribus me aliam etiam agnoſcere cauſam; dũ enim liquor cadit ſupra petrã, vel etiam ſupra liquorem alium, aerem ante ſe propellere; & quia liquor non cadit prorſus vnitus, & toto vno tractu coniunctus; ita vt inter locum, ex quo decidit, & locum, in quem cadit, linea motus ſit occupata ſemper liquore; ſed interruptus eſt liquor, & diuulſæ partes illius, inſerto ſubinde aere, qui aer pellitur à cadente liquore, deorſum, & interceptus denſatur; & quia illa condenſatio eſt illi violẽta, reſtituere ſe ſtatim conatur: dumque ad ſuam feſtinat raritatem, repellit partes aquæ imminentes, & hinc ſit illa aſperſio guttarum. Deinde etiam cadens liquor, interceptum aerem impellendo, quaſi intrudit in iacentem humorẽ, qui aer non vult ibi eſſe, quia non eſt locus illi conueniens, dum ergo reſilit aer, repellit, particulas humoris, & aſpergit.

Liquor cadens cur aſpergat.

Confirmatur mihi hoc, ex duplici capite. primum. quod illi liquores, qui cadunt maximè diuulſi, maximè aſpergunt, minus diuulſi, vt oleum, minus aſpergunt; & dum ferè vniti cadunt, vnico ductu dilabentes, ferè nihil aſpergunt. Alterum caput eſt, quod intercipiatur aer inter liquorem cadentem, & alterum, cui incidit, patet ex ſpuma, quæ vt dixi in Philoſophia magnetica, non eſt niſi aer incluſus ſubinde tenui humoris vello quaſi vaſculo, dum enim intereceptus aer fugam tentat, humor ille viſcoſus, & lentus ſurgit, & veſtit aerem, & quaſi captiuum detinet; & ideo, quo humores magis cum raritate, coniunctam habent viſcoſitatem, maiorem efficiunt ſpumam. dum cadunt: ergo à cadente humore intercipitur aer; quod hic contendo: & ex hoc fit aſperſio illa.

Qui liquores aſpergat cadentes.

Spuma quid ſit & quãdo fiat

QVÆSTIO IV.

Vtrum detur quies in puncto reflexionis.

DVM de motuum reflexione ago, hoc non ommittam, quod nec iniucundum, nec prorſus per ſe notum videtur. vtrum, ſcilicet, detur quies in puncto reflexionis, hoc eſt dum ſit motus directus, & poſtea reflexus; vtrum inter iſtos duos motus intercipiatur aliquid quietis, & mobile, abſoluto motu directo, antequam incipiat motum reflexum, conquieſcat aliquantulum, quæcumque tandem ſit illa mora, in termino illo, ad quem ſit reflexio.

Poſſunt autem iſti duo motus, directus, & re-

Motus in quibus eſt quæſtio.

& reflexus, quos nunc duos ſuppono, diuerſi eſſe. dum inuicem conferuntur; loquor autem hic de motu locali, in iſto enim propriè fit reflexio: Poſſunt ergo comparari ad inuicem duo motus locales tribus modis; ita vt vterque ſit violentus, vel vterque naturalis, vel vnus naturalis, alter violentus. violentum appello motum hic, illum, qui fit à cauſa extrinſeca mobili, vel ſi ſit intrinſeca, quæ non ſit in illo per modum habitus, permanenter; aliquo modo: naturalem voco motum hic, illum, qui fit à cauſa exiſtente in ipſo mobili per modum habitus; etiam ſi non proueniret ab eius natura, & ita, dum vapor, ſeu halitus ob conceptam raritatem, & leuitatem, ex calore, fertur ſurſum, illum motum appello naturalem, & dum idem vapor acquiſita denſitate, ex quacunque cauſa, acquirat, & ex denſitate, acquiſita & grauitate, deorſum fertur, hunc motum voco naturalem. Contra verò, non ſolum voco motum violentum, quo ſaxum ſurſum fertur; dum proijcitur ab aliquo, ſed voco etiam violentum, quo deorſum proijcitur; ſi non moueatur deorſum ex ſola ſua grauitate; tunc enim eſt motus naturalis; ſed ex impetu aliquo impreſſo, in quo caſu, vt ſic eſt violentus. ſic explicata violentia, & naturalitate motus.

Motus naturalis & violentus qualis.

Inter motus naturales eſt quies.

Dico primò, inter duos motus locales naturales oppoſitos, directũ, & reflexum eo modo, quo poſſunt eſſe duo motus oppoſiti naturales, dari quietem in puncto reflexionis. dixi duos motus oppoſitos; quia ad hoc, vt illi duo motus poſsint dici directus, & reflexus; deberent opponi, ſi non directè, ſaltem vt lineæ, per quas mouentur, faciant angulum, ſi enim alia ratione motus tendant in diuerſas partes, non erit motus directus, & reflexus, vt eſſet motus, ſi perforata eſſet terra, & quis lapidem deijceret per foramen; lapis enim ille deſcenderet vſque ad centrum, & motus ille diceretur deſcenſus, & à cẽtro pergeret ad oppoſitam partem, & motus diceretur aſcenſus, & ſi deberent dici duo motus, non eſſet tamen directus, & reflexus, quia lineæ horum motuum, non faciunt angulum. ſimiliter pendulum, dum fluctuat, deſcendit, dum fertur ad perpendiculum vſque, aſcendit dum recedit; & tamen deſcenſus ille, & aſcenſus non dicitur motus directus, & reflexus

Motus ſurſum, & deorſum nõ reflexus.

etiam ſi dicerentur duo motus quia lineæ, quibus fiunt motus, non faciunt angulum, ſed eſt vna circumferentia. ſi verò ſphæra rotetur in dexterum, poſtea in ſiniſtrum; poterit dici motus directus, & reflexus. hoc poſito.

Probo concluſionem. Motus naturalis prouenit à qualitate motiua, à leuitate, aut à grauitate, non loquor enim de motu animalis. quamuis abſolutè non putem dari leuitatem, quæ ſit qualitas phyſica, diſtincta à grauitate, ſed minorem grauitatem, per comparationem ad maiorem, dicam leuitatem; vt, quia aqua minus grauis eſt, quam terra. poteſt dici leuis, reſpectu terræ, & contra. quia aer quærit locum inferiorem igni, & vult eſſe infra ignem, poteſt dici grauior, igne, & ſi aer poneretur ſupra ignem, vigore huius qualitatis, quæ vnica illi eſt, locatiua, deſcenderet infra illum; qualitas autem per quam aliquod corpus naturaliter mouetur verſus centrum terræ, hactenus vocata eſt grauitas, non leuitas; ergo aer, per comparationem ad ignem, eſt grauis; & ſi dicatur minus leuis igne erit quæſtio de nomine. ſed puto qualitatem locatiuam, & ordinatiuam corporum elementarium, eſſe vnicam ſimplicem, quæ prout maior eſt, conſtituit corpus magis vicinum centro, prout minor, data paritate molis, magis remotum. vt per hanc qualitatem, quodlibet corpus velit eſſe ſupra corpus illud, quod minus participat de hac qualitate, ac proinde falſum eſt aquam, aut terream tendere ad centrum, eum ſolum conentur, per hanc qualitatem; vt ſint infra corpus grauius ſe in ſpecie: nec aer, nec ignis, recedunt à centro, ſed ordinantur in hac ſphæra, pro ratione grauitatis: & ſi deferetur pars ignis ſupra lunam, & remoueretur à centro, vltra ſuam ſphæram; per hanc eandem qualitatem puto futurum vt deſcenderet, donec eſſet ſupra aerem proxime.

Leuitas nõ datur.

Aer habet grauitatẽ.

Vnica qualitas locatiua ad cẽtrum.

Graue non tendit ad centrum.

Ignis naturaliter deſcendit.

Hoc poſito, ſi iſta qualitas locatiua, quæ dicitur, in vniuerſum, grauitas, eſt ita imminuta in vno halitu, vt iam ſit minor, quam in aere communi; aſcendet per illam qualitatem ſic imminutam, ſupra aerem; quia locus corporis, habentis qualitatem in illo gradu, eſt ſupra aerem, quia verò ille gradus non eſt connaturalis halitui, ſed requirit maiorem gradum graui-

grauitatis, vt ſuppono, ex ſua natura, hoc incrementũ cũ fiat ſucceſſiuè, & per alterationẽ, & actionem aliarum etiã qualitatum, non fiet in iſtanti, ſed in tempore. ergo per illud tẽpus durabit quies in illo loco, & dabitur quies in reflexione.

Dices æqualitas conſiſtit in indiuiſibili, ergo, vel illa qualitas, ſiue vocetur grauitas, ſiue leuitas, hoc enim nihil facit, eſt maior in illo halitu, quam in corpore circumſtanti, & aſcendet: vel eſt minor, & deſcendet: vel eſt æqualis, & ſtabit, ſed quia in illo halitu gradus ſupponitur perpetuo variari, ſi æqualitas conſiſtit in indiuiſibili, tranſeundo à maioritate, ad minoritatem, non perſiſtet in æqualitate, niſi per inſtans, ſed non quieſcit, niſi durante æqualitate, ergo non quieſcit niſi per inſtans; quies autem inſtantanea, non eſt quies. Reſpondeo argumentum demonſtrare, æqualitatem mathematicam, quæ vere conſiſtit in indiuiſibili, durare per inſtans, ſed æqualitas phyſica habet aliquam latitudinem, cum enim quæratur ad effectum phyſicum, & ſenſibilem, cauſa ſenſibilis, motus ſenſibilis, non prouenit niſi ab inæqualitate ſenſibili; inter maioritatem autem, & minoritatem ſenſibilem. eſt aliqua latitudo, quæ non trãſitur niſi in tempore. & in illo dico dari quietem.

Aequalitas mathematica & phyſica.

Poteſt hoc etiam ad ſenſum oſtendi, iſtam æqualitatem phyſicam, habere latitudinem, certum enim eſt, nos non poſſe arte, & ſenſu aſſequi æqualitatem mathematicam, & tamen certum eſt, nos poſſe ex cera, & plumbo, corpus componere, quod in aqua teneat quemcunque locum, & ex demonſtratis, ab Archimede, huius grauitas erit æqualis, grauitati aquæ, in paritate mollis: ergo iſta æqualitas, quæ tollit motum, eſt aliquid phyſicum, & non mathematicum.

Aequalitas phyſica non eſt indiuiſibilis.

Dico ſecundo inter duos motus violentos, contrarios directum, & reflexum non neceſſario interuenire quietem in puncto reflexionis. Explico & probo. ſi ſit aliquod mobile, quod ab vno motore violenter moueatur in dextram, poteſt ab eodem, vel ab alio, poſtea moueri in ſiniſtram, nec videtur vlla neceſſitas quieſcendi in reflexione. ſiue libere, ſiue neceſſario moueatur. & probatur exẽplo. Si cadat ingens lapis ex alto, & aliquis contra decidentem lapidem proijciat lapillum, vel arenulam; ſi lapillus ille, qui impellit ad cadentem lapidẽ, debet quieſcere in puncto reflexionis, neceſſario ſiſtere deberet cadentem lapidem molarẽ, at incredibile videtur molarem lapidem cadentem, ſiſti, ab occurrente lapillo; ergo non datur quies in illa reflexione.

Inter motus violentos non eſt quies.

Neque ſolum dico incredibile, ſed probo impoſſibile. nam lapis, dum deſcendit, non ſolum habet illam grauitatem, qua deorſum nititur, etiam dum quieſcit & habet infra ſe corpus leuius ſe in ſpecie, ſed ex motu, dum cadit, impetum concipit, qui impetus vincere poteſt, & luculentius, totum illum impetum, quo ſurſum ferebatur lapillus, qui dum ſurſũ fertur, non habet niſi virtutem illam, quid quid ſit illa virtus, quæ à proiiciente producta eſt. cum igitur, & grauitas naturalis lapidis maior ſit, quam quæ requiritur ad eius motum ad quem ſufficit quilibet exceſſus ſupra aerem, & impetus conceptus longe ſit maior. poteſt iſte exceſſus virtutis motiuæ, ſuperare impetum contra nitentis lapilli. quare, etiam ſi in lapillo non extinguatur in inſtanti impetus ille, quo ſurſum fertur, ſicuti non extinguitur eius grauitas, dum ſurſum fertur, ſed quia actio fit à virtute motiua excedente, mouetur ſurſum, dum illa virtus motiua excedit grauitatem, ita quia, adiunctam grauitate lapidis, cadentis, & impetu concepto, grauitati lapilli, excedit iſta vis motiua deorſum quãlibet motiuam ſurſum, fit motus deorſum.

Lapillus non retardat cadentem molem.

Dices. dum pila proijcitur contra parietem, vbi pila offendit duritiem parietis, imminuitur paulatim eius vis tendendi vlterius, nec imminuitur tota ſimul, & inſiſtendo doctrinæ ſupra traditæ, de repercuſſione, conatus, quo pila tendit contra parietem, illam adeo vrget, vt comprimatur pila, & vitietur eius figura, quã, dum iterum recuperare vult, & ſibi reſtituere, reſultat pila. dum ergo impetus pellit pilam contra parietem, vrget quamdiu poteſt, & cum amplius vrgere non poteſt, non ſtatim ceſſat, ſed pergit vrgere ſine fructu, nec ſtatim viciata figura repellit pilam, adhuc enim impetus vrget pilam contra parietem, & tantum non pergit vitiare figura. ergo debet quieſcere ibi tantum, donec impetus remittatur, & viciatæ figuræ conatus præualeat contra impetum, qui vrget pilam

Reſultatio pilæ.

Pila hæret aliquãtulũ parieti.

con-

contra parietem: ergo datur quies in puncto reflexionis, & tamen vterque motus videtur violentus. Reſpondeo primo ad ſaluandam veritatem concluſionis, ſatis eſſe, ſi inter duos aliquos motus violentos non intercipiatur quies: non enim dixi, nunquam inter duos motus violentos intercedere quietem, nec feci propoſitionem vniuerſalem, ſed indefinitam, ad quam ſatis eſt, quod ſemel inueniatur vera. Quare etiam ſi in dato caſu, argumentum probaret interuenire quietem, non deſtruitur concluſio. Reſpondeo ſecundo non probari pilum hærere parieti immobilem, ſemper enim grauitas deorſum trahit, qui motus deorſum, nec repugnat cũ impetu, nec cũ reſultantia, imo ſẽper æqualiter ſuum dicitur producere motum deorſum, vt infra dicam, ergo non quieſcit in illa reflexione. Reſpondeo tertio motum illum reflexionis, cum fiat à vi, qua ſibi corpus reſtituit ſuam figuram, poſſe magis dici motum naturalem, quam violentum, vnde ſi admittatur quies, poterit ſpectare ad ſequentem concluſionem.

Propoſitio indefinita ſaluatur in vno.

Non hæret parieti.

Dicendum tertio inter motum violentum, & naturalem, quo res grauis fertur ſurſum, & reflectitur deorſum, & è contra leuis deſcendit, & aſcendit; videri concedendum aliquid quietis, ſi medium motui ſimpliciter reſiſtere ſupponatur. hoc enim poſito, ſic probo. Dum aliquod graue ſurſum fertur, impetu impreſſo: faciamus illud graue habere ex ſe vim motiuam deorſum ex ſua grauitate, vt 3. qui proijcit imprimat vim, quicquid ſit hæc vis, vt 6. medium ponamus reſiſtere vt vnum; in iſto caſu, hoc mobile fertur ſurſum, quia vis vrgens ſurſum eſt vt 6. & reſiſtẽs motui vt 4. grauitas enim reſiſtit, vt 3. medium vt 1. nec enim grauitas exterminatur, cum ſurſum proijcitur lapis, cum prouenia à forma ſubſtantiali. Hæc tamen vis impreſſa, quia non habet principium in ipſa natura ſubiecti, paulatim ſemper minuitur, & deſtruitur, ab ipſa met grauitate; continua, & ſucceſſiua diminutione. vbi ergo deuenerit impulſus ille qui minuitur ad 4. gradus; mobile non poterit ferri ſurſum, cum enim omnis actio fiat ab exceſſu virtutis actiuæ, ſupra reſiſtentiam paſſi, hic virtus actiua ſurſũ eſt 4. & reſiſtitiua motui ſurſum, eſt etiam 4. ergo non ſequetur actio, nec tamen deſcendet, quia medium tam reſiſtit motui ſurſum, quam motui deorſum; ergo vis quæ actiuæ mouet deorſum, eſt vt 3. vt ſuppono; vis quæ reſiſtit huic motui eſt, vt 5. impetus enim eſt 4. & medium reſiſtit vt vnum. debet ergo imminui impetus, donec fiat minus, quam 2. tunc enim vis motiua deorſum præualebit, & contra impetum, & contra medium, ſed iſta diminutio fit in tempore. ergo in illo quieſcet mobile, quod erat probandum. quæ probatio videtur demonſtratiuè procedere; ſi admittatur medium reſiſtere motui ſimpliciter, & impetum, quicquid ſit, deperdi ſucceſſiue.

Inter motũ violentum & naturalẽ eſt quies

Grauitas in proiecto remanet.

Proiectum ceſſat moueri.

Dixi intercedere quietem inter motũ violentum, & naturalem. ſi vero naturalis præcedat, & ſequatur violentus, & ſint vere duo motus per ſe; naturaliter, poſt motum ſequitur quies, & hoc verum eſt in omni motu, non ſolum locali, ſed alteratiuo, & augmentatiuo, hoc inquam verum eſt phyſice, & per ſe; etiam ſi per accidens, aliquando contingere poſſit contrarium, & hoc eſt, quod ſibi voluit Ariſtoteles, & alij philoſophi, dum poſt motum, neceſſario dicunt dari quietem. cum enim motus ſit productio alicuius entis, vel acquiſitio alicuius termini, nunquam natura aliquid acquirit, vt ſtatim illud amittat, ſed acquirit, vt habeat; & ſi habet vim acquirendi, habet etiam vim retinendi; alioquin illa productio, vel acquiſitio eſſet fruſtra, quod alienum eſt à natura, & hoc eſt naturam eſſe principium motus, & quietis.

Poſt motũ naturalem ſequitur quies.

Poſt motũ eſt quies.

COM-

C O M M E N T V M.

Fulmina idem cum vento.

TRanſit iam ad explicandum fulmen, & vult fulmina eſſe omnino eiuſdem rationis; & naturæ cum vento, turbine & procella; & omnino hæc oriri prorſus eodem modo, & differre ſolùm ſecundum magis, & minus. Cum enim ſpiritus, qui egrediūtur à nube ſimul, vno impetu, ſunt in maiori copia, & egrediuntur vi olētius, dicitur fulmen. adde etiam quod egrediantur e nube denſiore. cum enim extruduntur iſti ſpiritus, vt dixit ſupra, ſicut nucleus ex digitis; quo nubes quę conſtringitur à tergo, fuerit dēſior, eò etiam incitabit vehementius. ergo ſi ſpiritus ex nube extruſus fuerit multus, & tenuis, & totus ſimul, ita vt vi, & impetu magno extrudatur, dicitur fulmen. nec enim fulmen eſt aliquid durum; & ſolidum, vt poſtea explicabitur in quæſtionibus.

[b] Duas ſtatim fulminum differentias agnoſcit, & conſtituit, non nunquam enim fulmen affligit, & proſternit res, non autem accendit & comburit. & iſta ſpecies fulminum, à poetis dicitur clara. Aliquando verò accendit, & adurit fulmen; & iſta ſpecies dicitur fumida. Ridit autem rationem, cur aliquando comburat, aliquando non; & dicit oriri ex diuerſitate materiæ. ſi enim materia ſit valde ſubtilis, & tenuis, non habet tantam vim, vt res accendat, & inflammet; quia cito tranſit, ignis enim, etiam in materia ſubtili, magnam habet actiuitatem, quidquid putent communiter vulgares philoſophi, & fortaſſe maiorem, quam in materia denſa; niſi tam cito tranſiret; acutius enim ſe inſinuat, vt patet in igne reuerberationis, cuius vis eſt ſumma; & ideo ſapienter hic philoſophus, cauſam, cur non comburat, voluit eſſe velocitatem motus.

Fulmina clara & fumida.

Ignis in materia tenue magis agit.

TEXTVS IV.

SI autem in ipſa nube multus & tenuis extrudatur ſpiritus, hic fit fulmen, [b] *ſi quidem valde tenue fuerit, non adurens propter tenuitatem, quod Poetæ clarum vocant. ſi autem minus, adurens, quod fumidum vocant. Illud enim propter tenuitatem fertur, propter velocitatem autem præuenit pertranſire, antequam igniat, & moram faciens denigret. hoc autem tardius, colorauit quidem, non autem exuſſit, ſed præuenit pertranſiens.* [c] *Quapropter & reſiſtentia quidem patiuntur aliquid, quæ autem non, nihil. vt clypei iam æramentum quidem liquefactum fuit, lignum autem nihil paſſum fuit. propter enim raritatem præueni ſpiritus penetrare, & pertranſire. Et per veſtimenta ſimiliter, non combuſſit, ſed velut attritionem fecit. Quare quod omnia ſpiritus ſint, palam eſt, & ex talibus.*

Alia autem ſpecies fulminis, quia & ipſa velociter mouetur; ſi non accendit, ſaltem denigrat, & tingit. & quia Ariſtoteles ſupra dixerat, hanc ſecūdam ſpeciem adurere, & per hoc diſtingui à prima, quæ non adurit. hic autem negat adurere, ſed vult ſolùm tingere; vnde videtur ſibi cōtrarius. Vicom. cum alijs interpretibus multum laborat, vt explicet, quomodo Ariſtoteles his quatuor verſiculis non ſibi contradicat. verum quia vt ſoleo non libenter immoror, in impugnatatione aliorum; præſertim in expoſitione textus, obſeruare debuiſſet Vicom. qui textum græcum ſibi proponit, non eſſe vtrobique eandem vocem græcam; quamuis vtrobique ipſe vertat adurit, nam primo loco eſt ἐπικάει. ſecundo vero loco eſt ἔκαυσε quod, vt meus interpres vertit, ſignificat aduro, non propriè, comburere, ſeu incendere, ſed quod Italicè dicimus *bruſtolare*, *ſtrinare*, & explicatur per illud denigrare, contrahunt enim illum colorem, non res igne conſumptæ, ſed præuſtæ. alio vero loco vbi ponitur ſimplex verbum ſignificat propriè, igne vaſtare, non ergo contradixit ſibi ſupra, enim affirmauit illud fulminum genus

Non ſibi contradicit Ariſt.

genus adurere; *bruſtolare*; hic vero abſolute negat vrere, ſeu comburere; *abrugiare*. ſed ſolùm denigrare.

Explicata natura, & ſubſtantia fulminum, ſeu materia, ex hoc, vt ſolet, explicat effectus. videmus enim aliqua tacta de Cælo, aliquando deſtrui; aliqua alia non deſtrui. vt verbi gratia, ſi feriatur fulmine clypeus; ferrum conſumi, non conſumpto ligno. ex quo vides, clypeos antiquorum fuiſſe, partim ex ferro, partim ex ligno. dicit ergo hoc accidere, ex diuerſitate materiæ rei percuſſæ: quia materia fulminis tenuis eſt, & ſubtilis. ſi inueniat materiam raram, & poroſam, per quam ſe poſſit inſinuare, & liberè per illam tranſire; non illam deſtruit; ſed tranſit inoffenſo pede; ſi verò aliquid durum offendat, nec liberè poſſit pertranſire, obſtinata vi, viam ſibi aperit, & aperto Marte pugnat, vt ſolent generoſi Imperatores,

Effectus fulminum.

Clypei antiquorum.

Parcere ſubiectis, & debellare ſuperbos.

COMMENTVM

NOn immerito videntur laborare Doctores, vt explicent ad quid efficaciter probandum adducatur exemplum hoc, de combuſtione Templi Epheſeni. S. Tho. putat adduci, ad probandum fulmina inflammare, & accendere res; eo quod templum illud ignem conceperit ex fulmine. ſed illi omnes cõtradicunt, & volunt templum inflāmatum à quodam Heſoſtrate, vt vult Strabo. alij ex Nypho fuiſſe appellatum dicũt Phligiã. hic, quia nihil habebat, quo poſteris teſtari poſſet ſe vixiſſe. hoc nefario facinore, ſi talem templum combureret, ſibi nomen conciliaturum credidit,

Ad quid combuſtio templi inducta.

TEXTVS V.

EST autem aliquando & oculis videre: velut & nunc accidit circa Templum Epheſo combuſtum. ad multas enim partes flamma ferebatur continua, diſcerpta ſeorſum. Quòd quidem fumus ſpiritus eſt prius in alijs: cùm autem ſimul multus ſecedit, tunc manifeſtè videtur ſpiritus eſſe. Quod igitur in paruis ignitionibus videtur, hoc & tunc multa ardente materia fiebat multo fortius. Ruptis igitur lignis, vnde principium ſpiritus erat, multus progrediebatur congregatus, quà efflabat, & ferebatur ſurſum accenſus. quare videbatur flamma ferri, & inuadere domos.

Alij dicunt adduci, ad probandum fulmen eſſe ſpiritum accenſum: verum quomodo hoc probet iſta templi conflagratio, non ſatis video. eſto enim flamma ſit ſpiritus accenſus, & hoc oſtendatur exemplo huius conflagrationis. quomodo inde probetur idem fulmen eſſe, non ſatis conſtat. Dicerem ego potius, velle oſtendere flammam illam & ſpiritum qui dicitur fulmen, poſſe ſic diſcurrere, & impetu ferri ad hanc, vel illam partem, & repente erumpere, & ſubito exilire. quare vult hoc exemplo oſtendere, ſe nou male dixiſſe fulmen eſſe ſpiritum accẽſum. quaſi, ſi hoc non eſſet, non poſſit ita ſubito ferri ad hanc, & illam partem. Puto autem ſemper perſiſtere in relatione huius exempli, & non reuerti ad combuſtionem fulminũ, & iterum ad combuſtionem templi vt aliqui interpretantur.

Flāma diſcurrere & etiam fulmen.

Dicit ergo, licere oculis ipſis cernere, quod flāma, & ſpiritus ſic accenſus glomeratim, & ſubito impetu feratur ad hanc, & illam partem; & potuiſſe, hoc obſeruari in combuſtione templi Epheſini, quæ accidit circa illa tempora, dicunt enim contigiſſe anno, quo natus eſt Alexander, cum autem Ariſtoteles fuerit præceptor Alexandri combuſtio incidit quo tempore Ariſtoteles vir erat, nec enim Philippus filium adoleſcenti erudiendum tradidit.

Flammam cito propagatam.

Tēpli Epheſini combuſtio.

dit. in illo ergo incendio, videre erat flammam in diuerſas ſerri partes,& ſubito impetu excurrere, & cum flamma non ſit, niſi fumus ardens, fumus ſpiritus eſt; vbi vero ligna rumpebantur, & concidebant, quia materia ad fumum, ſeu ſpiritũ emittendum, & copioſior, & magis erat diſpoſita, tunc ex illo motu concidentium lignorum, & ex flamma, cernere erat glomerari ad hanc, & illam partem flammas, & quaſi inſilire in vicinas domos; ex quo iam magis natura fulminis apparebat. quod & ſit ſpiritus accenſus, & feratur ad hanc, & illam partem, pro vt impetum concipit. ita enim videbatur flamma ferri, & incendere domos, ac ſi fulmine tangerentur de Cælo:

COMMENTVM.

Connexio cum præcedentibus. COnnexio huius textus cum præcedentibus non eſt ſatis clara aliqui dicunt hic Ariſtotelem ſoluere quæſtionẽ, an fulmen præcedat, an ſequatur ſpiritũ, ſeu ventum; verum non tam ſoluit quæſtionem, quam inſtituit, & hoc aſſerit, & probat, occaſione dictorũ cũ particula (*enim*) ſit cauſalis, & quaſi illatiua ex præcedentibus. vnde conſiſtat Ariſtotelem non nouam proponere, & ſoluere quæſtionem ſed ex ſupra dictis deducendo, inferre, quod ſequitur. Multo minus placet, quod hic proponat redætere rationem alicuius effectus, quem in fulmine obſeruet. Ea, ſcilicet, quæ tanguntur de Cælo, prius, antequam tangantur, commoueri, & concuti. non tam enim huius effectus reddit rationem, quã manifeſte, ex hoc, quaſi ex effectu ſenſibili, probat verum eſſe, quod ſupra dixerat: ante, & poſt fulmen, ſpiritum efflare.

Vera connexio. Sic ergo ipſe connecto. Dixerat ſupra, decidentibus lignis, flammam exilire viſam, quæ ad diuerſas rapiebatur partes: potuiſſet aliquis dicere, hoc accidiſſe, quia in illo caſu, & motu impellebatur ſpiritus ad hanc, & illam partem, & ideo inflammatus ſpiritus ſequebatur illum motum. dicit ſemper, etiam in fulmine, intelligendum eſſe, & præcedere, & ſequi flatum. quamuis enim nõ appareat eo quod motus ille ſpiritus non ſit coloratus, tamen re vera mouetur, & ideo ex illo ſpiritu ſic moto, & incitato ad illam partem, contingere, vt etiam flamma, & fulmen ad eandem partem incitetur. dicit ergo ante fulmen præcedere flatũ, & quaſi ventum, ita vt, antequam percutiatur res fulmine concutiatur *Ante fulmen venti ſpirant.* quod, etiam ſi admittatur verum, verum contingat ex ſpiritu, ſeu vento præcedẽte fulmen, an ex aëre, quem ante ſe propellit, mihi dubium remanet.

TEXTVS VI.

SEmper enim putare oportet ſequi fulmina ſpiritum, & præcedere: ſed non videtur, quia ſine colore eſt. quapropter & quã debet percutere, mouetur, priusquam percutiatur, tanquam prius inuadente principio ſpiritus. Et tonitrua autem diuidunt, non ſono. ſed quia ſimul excernitur qui percuſſionem fecit & ſonum ſpiritus: qui, ſi percuſſerit diuiſit, excuſſit autem non. De tonitruo igitur, & coruſcatione, & procella, adhuc autem & de accenſis turbinibus, & vorticibus, & fulminibus dictum eſt, & quòd idem omnia, & quæ differentia omnium ipſorum ſit.

Quia autem cum fulmine, auditur etiam ſonus, cum ſonus fiat ex percuſſione, vt ſupra dictum eſt, monet hic dubitationem Ariſtoteles; verum ille ſonus oriatur ex illa percuſſione, quamuis enim ſupra etiam aliquid dictum ſit hac de re, tamen ante quam concludat hanc tractationem, intendit hoc clarius determinare. *Sonus fulminis vnde ſit.*

Digitized by Google

re. Dicit ergo, tonitru diuidere quidem nubem, ideſt illum ſpiritum, qui è nube ſecernitur, & tonitruum cauſat, diuidere quidem nubem, & lacerare, dum exitum quærit, ſed hoc non eſt ipſe ſonus, nec ipſa lacertio nubis, quaſi ipſe ſonus oriatur ex nube diſciſſa ſeu ex ſciſſione: ſed oritur ex ipſo ſpiritu, qui ſecernitur; qui, dum impetu fertur, & ſubinde retardatur ab oppoſito vapore; vibratur, & tremit, vt ſupra dictum eſt, & ex illo tremore fit ſonus, ille enim ſpiritus, qui diſcurrit, & à nube quaſi retardatur, eſt ille, qui tremit, & conſequenter ſonat, non latera nubis quæ percutiantur, & ex percuſſione ſonent, aut tremant, dum ſcinduntur, ex quo habes germanam Ariſtotelis ſententiam, de tonitru, & ſonum non eſſe qualitatem ſuperadditam, ſed eſſe ipſummet motum vibrationis; & quia motus non diſtinguitur à corpore moto, bene, & propriiſſime dixit, ſonum eſſe ſpiritum ipſum, à quo ſonus cauſatur. Spiritus ergo ille nubem percutit, & rūpit, & erumpit; non tamen comburit, vt fulmen, & ita in quantitate, & forma, hoc eſt in impetu, & combuſtione differt tonitru à fulmine, *& ex ijs*, inquit, *patet quomodo iſta omnia idem ſint ratione materiæ & differant in aliquibus.*

Sonus non eſt qualitas ſed motus

QVAESTIO I.

De natura, & motu fulminum.

NImis fortaſſe breuiter perſtringit Ariſtoteles longiſſimam fulminum tragœdiam; nihil enim eſt, quod magis homines, etiam alioqui feros, & ferreos terreat, & conterat, quam fulmen. Quæro igitur primo, quid ſit fulmen. in huius enim natura cognoſcenda, ſi in vlla alia re, vulgares homines, & hærent, & errant: putant enim fulmen eſſe ad modum teli igniti, quibus pictores etiam fauent; Iouis manum armantes triſulca cuſpide.

Materia fulminum

Materia fulminis, non ſolida, & conſiſtens eſt, ſed tenuis, & ſpiritoſa, & hoc eſt, quod hic repetitis vicibus inculcat Ariſtoteles; vt reuellat obfirmatum errorem de fulminis materia, dura, & lapidea. Ex rebus ergo his ſublunaribus, vt ſæpe inculcaui, vi caloris vehementioris reſolutæ, exeunt partes aliquæ ſpiritoſæ, & tenues, ſed calor requiritur vehemens, & efficax, vt videmus etiam per artem; ſpiritus enim, præſertim efficaces, & robuſti, non educuntur niſi vehementi, & ſicco igne. Auolant ergo iſti ſpiritus, & quia tenues ſunt, & ſubtiles, confeſtim feruntur in ſublime. porro iſti ſpiritus, vt patet etiam in chimicis, dum præſertim tenues ſunt, faciliime accenduntur; ſunt enim igneæ naturæ, & ſi Paracelſum audias, ſulphurei ſunt, & ſulphurem in rebus omnibus referunt, & ex illorum placito, iſte eſt verus ignis elementaris, ex quo vere omnia componuntur, vt omnia proprijs vocabulis, ex ſulphure, ſale, & mercurio componi dicunt. Dum autem ſulphurem audis, non intelligas vulgi ſulphurem, quo ſubinde vtimur etiam ad ignem accendendum; ſed intelligas partem aliquam rebus inexiſtentem, cum ab illis ſeparari poſſit, ſpiritoſam, igneam, actiuam viuidam.

Spiritus quam extrahantur

Ignis componens res omnes.

Dum igitur vi caloris compoſitum diſſoluitur, auolat hæc pars ſpiritoſa, & aſcendit, permixta quidem vaporibus, illis tamen valde contraria, & inimica; & quamuis iſti ſpiritus diuerſi ſint, pro vt ex diuerſis rebus educuntur, tamen vt nomen habent commune, & omnes dicuntur ſpiritus, ita communem habent naturam, & conuenientiam in multis qualitatibus, & in primis hoc commune habent in vniuerſum omnes, vt ex viuida ſua natura, faciliime moueantur, & in quamcunque partem impetum conceperint, illum efficaciſſime ſequantur, & in eandem toto impetu ferantur, & ſecum obuia quæque rapiant, quod patet etiam in chimicis ſpiritibus, quamuis ars nobis nō det puros ſpiritus, ſed concretos, & corporibus permixtos. Hoc etiam plurimis con-

Spiritus vaporibus cōtrarij.

Spiritus ſunt impetuoſiſſimi.

conuenit, vt facillime accendantur. Et quidem non per partes, vt contingit in ligno, & materia, quæ partes habet igni reſiſtentes, & rebelles; ſed omnes ſimul, quot quot ſunt, fere vno ictu. Cum enim omnes æquè diſpoſiti ſint, & ignis formã amantes, vniuerſi ſimul inflammantur. quod vbi contingit, rareſcunt vehementiſſime, & vno impetu mirum in modum, excreſcunt mole, & quantitate: & vt contingit in omnibus, quæ rareſcunt, dum quærunt ſibi ampliora ſpatia, quæcumque ſibi obuia diſijciunt, & fugant; & obſiſtentia repellunt vehementiſſimè.

Facilè accenduntur

Patet hoc in tormentario puluere; totus enim impetus, quo domos, propugnacula, montes ipſos, diſijcimus, & volare cogimus, non ex alio prouenit, niſi quia materia illa, in tota ſua mole, æque eſt apta ſubito ignem concipere, & ita tota ſimul inflãmatur, & eodem, quo ipſa ardet igne, inflammat aerem, & tota illa materia in maximam excreſcit molem, & ampliſsima requirit ſpatia, quæ quia repente occupare vult, totum enim ſimul eſt illud incrementum, obiecta corpora effundit. Eſt ergo totus ille impetus tormentorum, & cuniculorum, præciſe ex ſola ſubita rarefactione aeris, ex accenſione pulueris; nec ſane potui ego menſurare vtrum verum ſit adeo rarefieri pulueris granum, quantum ex Snelio refert From vt vnicum pulueris granum, concepto igne, rareſcat, & excreſcat in molem 125000. ſe maiorem. libenter ſane audirem, quo ipſe hoc ſit expertus artificio; profitetur enim ſe experimento didiciſſe, ſed quodcunque fuerit experimentum, non euincet; vt arbitror, totam illam molem, quam de nouo inuenit, fuiſſe illius grani pulueris ſubſtantiam, & non eſſe aeris, circumpoſiti, qui ex ignitione pulueris ignem & raritatem ſubitam conceperit, & locum quærat ampliorem.

Pulueris tormentarij vis.

Incrementum inflãmat pulueris.

His poſitis dum vehementi æſtiuo calore torrentur res, & ex illis educuntur iſti ſpiritus, præſertim ſiccitate ingruente, qui ſpiritus in nubibus colliguntur; vel caſu, dum mouentur per medios vapores; quibuſcum ſæpè dilati fuerunt, vel naturæ conſenſu, ex ſimilitudine, ſimul confluentes; ex vtraque enim cauſa confluere poſſunt, & vniri ſimul, ſparſi per vapores ſpiritus. Quod verò dicitur de cauitate nubis, per quam deambulent, & diſcurrant iſti ſpiritus; puto rem ſermonis cauſa dictam. Nec enim nubes cauitates, aut cameratos receſſus habere credo, in quibus exhalationes ſpatientur, & inhabitent, ſeſeque mutuo amicitiæ cauſa inuiſant, ſunt res ſplendidæ dictæ, non philoſophicæ. Nubes, vt dixi ſupra, vapores ſunt concreſcentes, ad modum nebulæ prorſus. quare, tota illa nubis ſubſtantia æqualiter eſt ſuſa, vt nebula; nõ habet in medio receſſus. Non nego poſſe eſſe duos, treſue nubium ordines, quorum vnus ſit altero elatior, & poſſe etiam inter vtrumque ordinem, & inter vtramque nubis partem intercipi partes aeris, in quibus non ſint vapores nebuloſi; & ſi hunc locum velles nubis cauitatem appellare, non abnuo. ſed hæc omnino accidentalis res eſt; nec pro tonitruis, aut fulminum officinis neceſſaria. dum enim per ſubſtantiam illam nubis diſcurrunt illi ſpiritus, & vaporoſum, ſeu nebuloſum aerem diuidunt, ſonum illum efficiunt, quem tonitruum vocamus, vt flamma erumpens ex ardenti ligno ſtrepitum illum efficit, dum aerem communem diuidit, quem ex Ariſtotele tonitruo ſimilem diximus. ſupra lib. 2. Text. 55. Quæſt. 1.

Formatio fulminum.

Cauitas nubis quo intelligatur.

Fulminum officina.

Si collectus iſte ſpiritus, admixtos præſertim habens terreos veluti puluiſculos, & in ſe corpulentiores partes; & dum adhuc inter vapores eſt, ex aliqua cauſa accendatur, vel ex motu, & attritione per vapores, ex quo motu aliquæ ſpiritoſiſſimæ particulæ purgatiſſimi alicuius ſulphuris ignem facillime concipere poſſunt, vel ex antiperiſtaſi vt dicũt, vel ex refractione radiorum Solis, qui tranſeuntes per aliquas ſuperiores partes vaporum. ex accidentali, & contingenti illorum figura, ex refractione vniantur, vt ignem producere poſſint, dum præſertim materia eſt maximè diſpoſita, ſi inquam accendantur, & ex vna accenſa particula, aliæ omnes vicinæ concipiant ignem, fit fulmen. ad cuius impetum maxime facit admixtus cum ſpiritoſis halitibus terreus ille quaſi puluiſculus: vt cum nitro admiſcetur carbonis puluis, vt dum accenditur, impetum det accenſus carbo. explico hoc, & præſertim poſtremam hanc cauſam huius accenſionis, quam, vt non vidi ab alijs obſeruatam ita poteſt fortaſſe contingere, vt ſit frequens, & efficax ali-

Cauſa varia cur accendantur ſpiritus.

Impetum fulminis iuuantia.

aliquando, ne ſemper, dicam.

Refractio lucentis igni facit.

Si ſoli opponas lentem vitream, vel phialam, aut ſpherā vitream, aqua plenā, radius ſolis traiectus per lētem, ex corpore illo denſiore refrangitur ad perpendicularem, & ex illa refractione, ratione figuræ vniuntur radij poſt lentem, & ita vniuntur, vt ignem poſſint accendere. & hoc ita efficaciter, vt in concurſu illorum radiorum, non ſolùm accendatur puluis tormentarius, ſi ibi apponatur, ſed etiam lignum, & ſtipula; immo & herba virens inflammetur. & plumbum liqueſcat. quod ego expertus ſum lente ſolum palmari. ſicut ergo in traiectu radiorum per lentem vitream, & egreſſu, vniuntur ita radij, vt accendant ignem in materia etiam contumaci; poterit etiam contingere, ita vapores ſuperiores eſſe conformatos, vt dum radij traijciuntur per illos, & refraguntur, ad perpendicularem ignem accendant, inflammentque ſpiritus, qui facillime ignem concipiunt. inflammatio ergo continget, tunc ex refractione radiorum, facta per vapores, qui inter ſolem, & ſpiritus intercipiuntur: & hanc fortaſſe non inepte quis credat, freqnentem cauſam accenſionum ſpirituum, & fulminum.

Accenſio fulminum.

Dices ſæpiſſimè fiunt fulmina, etiam in tempeſta nocte, cum ſolis radij non poſſunt refrangi per vapores, & ignem accendere. Ad hanc inſtantiam duo dico. primum eſt, me hanc vnicam non ponere cauſam inflammationis ſpirituum ſed admittere etiam alias, ab alijs poſitas, quantum admitti poſſunt; & hanc addere, quam non video ab alijs commemoratam. in nocte ergo aliæ incendent cauſæ ſpiritus, & fortaſſe propter hoc, vt videor mihi obſeruaſſe, plura cadunt fulmina interdiu, quàm nocte. Secundo dico non neceſſario fulminis ignem ibi primo accendi, vbi impetus illius erumpit. ſed poſſe contingere, vt primo ignis longe procul accendatur, & paulatim ſerpatat, donec ad locum fulminis perueniat. vt enim in cuniculis militaribus camaram conſtruūt, in qua pulueris copiam collocant, deinde per longas ambages, & producto viarum tramite puluiſculum ſpargunt, & ita procul initiunt ignem, qui ignis ſerpit, & paulatim propagatur, donec perueniat ad maſſam pulueris, qua inflammata, ſtrages erumpit. ſic contingere poteſt, & frequenter puto contingere, vt valde in remota parte; & ſæpè infra horizontem phyſicum ſpiritulus, per vapores, & per aera ſparſus, accendatur, & ex alia cauſa, & ex hac ipſa refractione radiorum ſolis, qui accenſus paulatim vicinum inflammat ſpiritum, & hic ſequentem: ſeu etiam ita accenſus, furijs agitatus diſcurrit, donec forte contingat, vt vel immediate, vel mediante, alio à ſe accenſo, perueniat ad locum in quo ſit magna copia ſpiritoſe, & inflammabilis materiæ, quæ tota ſimul inflammetur, & fulmineam edat ſtragem. Et per hoc habes ſatis clare, quomodo illa materia inflammetur, vt ad ventos furentes non recurras, cum Lucretio, qui animare quidem incenſam flammam poſſunt, & cineres diſcriminare, & ſuper inductos excutere, quibus contegebatur, & & ſopiebatur ignis; at verò ignem primo excitare non poſſunt, niſi forte per motum localem, qui, vt dictum eſt alibi, non accendit ignem, niſi fricatione, nec Dæmones Bodini implores, aut aſtra, & planetas cum Plinio. Et hæc etiam eſt cauſa cur ante fulmina ſæpe rugiant tonitrua longo, & producto ſtrepitu; quia ſerpit flammula per vaporem nubiloſum antequam perueniat ad ſpiritum qui accenſus fulmen exhibet.

Serpit flāma per nubem.

Tonitruū ante fulmē

Accenſa illa materia, non ſolùm ipſa in flamam abit; ſed vicinos etiam vapores, & aeris crudiores partes accendit, ex quo fit, vt repente excreſcat in immenſam molem. ſi enim, vt dicebam ſupra, inflammatus puluis tormentarius, tantum excreſcit, vt putent ſe, certis experimentis, & menſuris poſſe aſſerere, quod vnū excreſcat, in 12 5000. ſibi æquales quantitates, cum hoc incrementum fiat phyſicè totum ſimul, incredibile eſt quanta celeritate ſe moueat vt quæſitum occupent ſpatium. & hinc præcisè oritur ſi præſertim ſit admixtus puluiſculus, & partes aliquæ ſubtiles ſeu minutæ, ſed fixç, totus ille impetus, quo fulmen tantas oſtentat vires, non quia ex aliquo anguſto oſtio ſe effundat, nec quia circumquaque duris conſtringatur repagulis, vt ex ſolo ore bombarda euomit ſtragem. Dū ergo quæris cur fulmen tantā habeat vim? Reſpondeo, id eſſe ſolùm ex ſubita, in immēſum, excreſcentia exiguæ materiæ. quia illa materia, quæ anguſto detinebatur lo-

Fulminis rarefactio.

Rarefactio ſubitanea maxima.

Vis fulminis vnde ſit.

eo, ſubito concepto igne; in immenſum tota ſimul excreſcit, & dum laxiorem quærit locum, ad eam fertur partem, in quam natura, ſeu caſus dirigit; Ne quæras ergo, vt in bombarda, vnicum apertum foramen, quo ſe effundat: præciſe enim, ex ſubita totius materiæ accenſione, & vehementi rareſactione, dum ſibi locum quærit, ſtragem edit.

Fulminis motũ quid dirigat.

Illud quidem verum eſt, duo concurrere vt fulmen contra terras, & ad certũ locum curſum dirigat, dum phyſicas rimamur cauſas, nec ad numinis iram conuertimur. primum eſt, vt ſpiritus ille accenſus vires, & impetus oſtentet, debere admiſceri cum aliqua materia corpulẽtiori, quam inflammet: dum enim remanet ſolus ille ſpiritus tenuis, vel materiã inflammando, tenuiſſimam reddit, non oſtendit impetum tantum: & probatur hoc experientia. ſi enim halinitrum in ignem conijcias ſolum; accenditur quidem, ſed nec impetum, nec ſtrepitum facit, ſi autem illi adiungas, vel carbonis puluerem exiguum, vel ſimilem materiã, ingentem edit ſtrepitum, vt videmus in puluere tormentario. ſi enim partem illam 3. aut 4. aut 6. ex carbone in puluerem redacto addas, vides fulmineam inesse vim. cum tamen ſi ſalnitrum, aut ſulphurem ſolum relinquas, prorſus elangueat in igne. & ratio eſt, quia, etiam ſi accendatur ſalnitrum, quia tamen in materiam tenuiſſimam rareſcit, non habet vim obiecta repellendi: at vero ſi admixtũ habeat carbonis puluerem, quia materia diſpoſita eſt, & igneſcit facile, inflãmatur à ſalnitro accenſo. & quia fixa eſt, & corporea, impetum facit, & vires contra oppoſita oſtentat; & ſicuti ſe habet globus ad bombardam, ita ſe habet carbo, & ſimilis materia, ad ſalnitrum. niſi quod carbo accenditur, & pila, ne incaleſcit quidem; quicquid dicant aliqui; ne dum igneſcat. cæterum vt impetus accenſi pulueris cito concidit, quia materia tenuis eſt, & rara, & citiſſime rareſactus aer ad ſuã reuertitur denſitatem, & globum, impetus conceptus, longius prouehit, & conſeruat motum diutius, & oſtentat efficacius, ita ſalnitri flamma ſola citiſſime concidit, at vero ſi admixtam habeat materiam denſiorem, hæc longius protrahit impetum. hoc idem accidit in fulmine.

Pulueris tormẽtarij mixtura.

Impetus iſtius.

Si ergo quæras: cur fulmen in nubibus accenſum deorſum cadat, & ſpiritus ille inflammatus ad terram ſe conuertat, non ad lunam, & ad certum locum impetum dirigat? reſpondeo id contingere, quia partes iſtę craſſiores, vt pote grauiores, ſemper inferius ſunt; dum ergo ab accenſo ſpiritu accenduntur, non poſſunt impetum ſurſum verſum dirigere, quia in parte ſuperiori eſt iam accenſus ſpiritus, qui locum ſibi quærit ampliorem, & impetum facit, ne dum alia intra ſe admittit; vnde potius à ſuperioribus repellitur: & quia determinatam habet, & molem, & poſitionem, determinatum etiam ad locum dirigit curſum; nec ita facile in tranſuerſum agitur, quia accenſus ſupra ſe ſpiritus effunditur quaquauerſum, & ſua velocitate, præuenit, locumque hinc inde replet; vnde obſeſſa illa materia circũquaque, deorſum conuertere impetum cogitur: quia tamen & ſuperior, & lateralis ſpiritus attenuatus, cito euaneſcit; ideo accenſa illa materia, dum ſibi obſiſtentem deorſum offendit aerem, in tranſuerſum irregulariter mouetur, & ſequitur frequenter aeris aliquem motum. Hæc mihi præcipua videtur cauſa, cur fulmina deorſum ferantur.

Fulmina cur deſcẽdant.

Hac occaſione do tibi lector pulcherrimum experimentum, & eius ſubtexo rationem, vt videas ſpiritum tenuem, ſi inflammetur, non habere ſenſibilem impetum, niſi dum coniungitur cum materia aliquanto craſſiore. Summe ſalnitrũ repurgatum, & in crucibulo igne fuſionis accende. inflammatur vas, & ſalnitrum liqueſcit, & in aqueam fere formam funditur. ſi ferrum candens, & inflammatiſſimum, in ſalnitrum immergas, non accenditur ſalnitrum in flammam, ſed extinguitur ferrum candens, perinde fere, ac ſi in aquam inieciſſes feruentem, at vero ſi accenſum carbonem in crucibulum inijcias, non extinguitur, à liquato ſalnitro, carbo, quin potius ipſe accenſus carbo, accendit ſalnitrum, & in flammam agit vehementem, & concitatam, & durante illo carbone, incenſas euomit flãmas. Res non videtur vilis, nec philoſophica inquiſitione indigna. cur ferrum candens ſalnitrum non accendat, ſed extinguatur ferrum; carbo accendat, non extinctus.

Non eſt impetus abſque materia craſſa.

Cum cauſam huius rei ex me quæſiuiſſet aliquando Sereniſs. Ferd. Gonzaga Man-

Digitized by Google

Cur carbone accendatur ſalnitrum.

Mantuæ Dux. vir ſummi ingenij, cui tũc deſerniebam, volui oculis ſpectaculum hautire, non auribus, & ſimul tunc cauſa ſe dedit palam. Vidi ex crucibulo inflãmato, liquato ſalnitro, euolare ſpiritus ſalnitrales, quod patet, quia tandem nulla ingeſta re, durante igne, exhauritur vas, & ſalnitrum totum euolat, ſed quia ſpiritus illi ſubtiles ſunt, & tenues, ſenſum effugiunt, nec ſe produnt, aut colore aut impetu, aut ſono. at vero ſi carbonem injcias, abradunt euolantes ſpiritus particulas à carbone illo, quæ particulæ, iam inceuſæ, ſua corpulentia ſe produnt coloratæ, & ſua denſitate impetum maiorẽ faciunt. & vt hoc tibi conſtet, obſerna, carbonem illum paulatim abſumi, vt in fauillam redactus, euomatur è crucibulo, ab euolantibus ſpiritibus. at vero ſi conijcias ferrum, etiam candens, non poſſunt ſpiritus ſalnitrales euolantes reuellere è ferro particulas, quas inflammatas, in triũphum attollant, pertinaci durítia ferri reluctante, & hinc eſt, quod ferrum candens non videatur ſalnitrum accendere, quia à ſalnitro non accenditur, nec abraduntur particulæ, quæ attollantur in flãmam ſenſibilem; ſed potius, ſi immergatur ferrum in liquatum ſalnitrum, humida illius & aquea vi, extinguitur, vt extingueretur etiam carbo ſubmerſus vt titio immerſus extinguitur. Ergo, ad rem noſtram de fulmine, ſpiritus ille nitroſus, & ſulphureus, ſed ſubtilis in nube accenſus, ſi puluiſculum, & materiam offendat craſſiorem, eam, certo impetu, dirigit deorſum, licet vbi ad terram propius accedit, denſiori medio retardata, in transuerſum, & oblique acta, ſæpe diuertat.

Carbo flãmã oſtendit.

Ferrũ non facit flammam.

Ignis nititur in reſiſtentem.

Alterum valde notandum occurrit, quod tamen infra, etiam agendo de bombarda repetam, cuius cauſa nondum ſatis perſpecta eſt, videtur enim ignis contra reſiſtentem vehementius conniti, loquendo de impetu, quem facit in obiecta corpora, & contra rationem aliorum agentium, non vero ad illam partem actionem dirigere, in qua minor eſt reſiſtentia, ſed in qua eſt maior. ſi enim bombardam applices parieti, vel inſtrumentum illud quod dicitur, *Petardo*, hoſtio alicuius fortalitij, & addas ignem. cur quæſo ille ignis toto impetu portam, & menia diſijcit, vt locum ſibi quærat ampliorem: nec enim ex alia cauſa, tanta vi impellit cõtra obſtantem portam, niſi vt rareſacta materia locum inueniat proportionatum. cur ergo non quærit ſibi locũ repellendo bombardam, vel petardum ipſum, quod tanta maiori facilitate præſtaret, quanto facilius remouetur exiguũ machinæ pondus, quam firmiſſimum illud ædificium? & tamen tormentum parum repellit, cum menia, & portas diſijciat? huius rei iuſta cauſam quæram, quam fulmini etiam accommodabis, ſi potes. interim vides accenſum ignem, in obſtãtem, & magis reſiſtentem materiam videri impellere. quare etiam ex parte nubis, terram verſus, ſi aer ſit denſior, & magis igni reſiſtat, quam ſuperior, impetus fulminis ad terram conuertetur, nec exerit vires, vbi minor eſt reſiſtentia.

Petardi vis.

Ignis conatur contra reſiſtentiã.

Non omittam vnum, quod ſane mirum eſt, puluerem ex auro fieri, & vt aliqui volunt, ex calce Martis, ſed non credo, qui puluis, & facillime accenditur, vt dicũt, etiam quolibet affrictu, licet rem non ſim ego expertus, & accenſus deorſum toto impetu, non ſurſum conatur; Si ſupra menſam ligneam ponas, & immiſſo igne, vel radio reflexo, vel refracto vſtorio accendas, non aſcendit, in morem pulueris tormentarij, ſed contra tabulam nititur, & eam perforat. Puluis tormentarius, ſi ſupra manum accendas, auolat flamma, & manum inoffenſam relinquit; at iſte, ſi ſupra manum accenderetur, eam perforaret. Vidi ego ſupra cerram tantillum pulueris acceſum, ſuppoſita candela toto impetu, magno ſtrepitu, cartam laceraſſe, & candelam, candelabrumque fulminaſſe, vt & candelam extinxerit, & candelabrum ſubuerterit. Non ego dixerim fulmen ſemper tam præcioſa conſtare exhalatione, nihilominus res prorſus eſt mira, & cum omnia alia inflammata ſurſum tendant, hic ſolus puluis deorſum impetum facit, nec parcit ſubiectis, ſed calcat iacentes, vt ſeutias pecunias & aurum animos mergere, & vel cum abſumitur, ad ima protrudere, vt nec ignis poſſit ſubleuare.

Puluis ex auro qui citis accendatur.

Deorſum impetum facit.

Aurũ trahit deorſũ.

Quod autem aliquibus mirum videtur ad tantam diſtantiam nubes fulminare, & accendere, cum ſæpe velint aliqui, per 500. paſſus nubes fulminatrices diſtare, cum flammã pulueris accensã ferant vix longius vno pede proſilire, ex ore moſ-

Puluis quõ procul ferat ignem

chetti. quamuis enim globus plumbeus, tam procul feriat, id contingit, quia ſua grauitate concipit impetum; at in fulmine frequentiſſime deeſt globus, quomodo ergo ſola flamma tam procul nocet? Reſpondeo longe maiorem, & quidem immenſis partibus, materiæ quantitatem, accendi in fulmine, quam accendatur in moſchetto, aut in bombarda. quare non eſt mirum, quod tanto impetu immenſam aeris vim impellat, & quidem tanto impetu, vt ædificia ſubuertat, ſolo impetu, & ipſamet flamma accenſa, ad nos vſque perueniat, vt hic etiam apud nos incendia excitet, vt conſtat experientia. Deinde dico flammam moſchetti longe plus, quam per pedem propagari: accenditur enim fenum, & paleæ inflammantur, ſi contra illas explodatur moſchettum, ad diſtantiam 20. & 30. paſſuum. ergo ad tantam diſtantiam peruenit flamma, ex igne illius materiæ. nec ſtaret aliquis impune contra exploſam bombardam, etiam ſi globum non haberet, ad longe maiorem diſtantiam. quod autem dicitur de flamma cubitali; erit ad ſummum verum, de flamma colorata & viſibili. Denique non ſolum ſentitur impulſus, vbi peruenit flamma, ſed incitata flamma ipſa, pellit ante ſe aerem, & pulſus aer affligere, & diſſipare poteſt obuia quæque, nec enim exigua, aut infirma eſt vis moti aeris.

Flamma fulminis procul fertur.

QVÆSTIO III.

De differentijs fulminum.

NOn debet philoſophus, fulminum differentias, quas augures, ex obſeruatione vaniſſima, obſeruabant, contemnere, ſunt ergo, ex Ariſtotele, fulmina in duplici differentia, alia clara, alia fumoſa, fumoſa dicuntur conſtare craſſiori ſpiritu accenſo: dicerem ego minus impetuoſo, & ſi verbum retineri velles, dicas ſpiritum, etiam poſt inflammationem, craſſum remanere aliquando, & ideo cum non ita attenuatur, & rareſcit, nec ita excreſcere, & in tantam magnitudinem dilatari, ac proinde minori ſtrage ferire, quod ſi cum Plinio l. 2. C. 51. talia appellemus fulmina illa, quæ nec accendunt, nec comburunt ſed ſolum affligunt, & ad ſummum denigrant. Dicemus fulmina clara, dici illa, quæ fiunt accenſo quidem ſpiritu in nubibus, ſed tamen vt flamma ad nos non perueniat, ſed perueniat ſolū impulſus, moti aeris, ab illa flamma; Aliquando ergo in nubibus accenditur ſpiritus, ſeu halitus, modo ſupra dicto, & ex illa accenſione, violenter, & citiſſime excreſcit: quod dum facit, pellit toto impetu ſibi obſiſtentes vapores, & vniuerſū aerem, & aliquando contingit, vt ad nos non perueniat illa ipſa flamma, ſed ſolus aer motus. & hoc fortaſſe vocatur à Plinio fulmen ſiccum, quod dura diſſipat, & proſternit. Vel etiam peruenit violenter impulſus vapor, & hoc ab eodem vocatur fulmen humidum, quod infuſcat: quale me adoleſcente, Patauij irruit in noſtram domum in tempeſta nocte. quo & parietes & obuia quæque denigrata ſunt, & obducta ſordibus.

Fulmina clara. & fumoſa.

Fulmina impellūt ſolum.

Fulmen ſiccum. humidum.

Aliquo ex his modis frequenter puto fieri fulmina; & hanc exiſtimo eſſe cauſā, cur quamuis verum ſit, quod *feriant altos fulmina montes*, quia in montibus quidē poteſt furere flamma illa fulminea, ſed nō peruenit ad ima, & raro flamma illa, in nubibus accenſa, ad imam vſque terram delabitur. vt enim vehementiſſima ſit, & in immenſum rareſcat materia, cum tamen materia ſit rariſſima, conſequenter, citiſſime concidit; at verò pulſus aer, & pulſi vapores, cum ſint corpora craſſiora impetum magis conſeruant, & illo impetu longius feruntur: & hæc ad ima perueniunt ſola. Vt enim in bombarda, globus non defertur, niſi, quia rareſcens inflammatus puluis quærit ſibi locum, & ideo propellit ſibi obſtantem globum, & globus mouetur, pulſus à puluere rareſcente. verum fere ſtatim, ab egreſſu bōbardæ, motus ille pulueris, ſeu flammæ concidit, quia eſt materia rariſſima, quæ non conſeruat impetum: at vero motus globi, ex impetu concepto, dum mouebatur à flamma, non ita concidit; ſed ad plura etiam milliaria peregrinatur, et hoc, quia ſua grauitate, maiorem ex illo motu flammæ, concipit impetum: & hinc etiam eſt, quod cæteris paribus, maiori impetu feratur globus ferreus, quam lapideus;

Fulmina feriunt montes.

Leuia impetum non concipiunt

pideus;

pideus; grauiora enim maiorem concipiunt impetum. quia ergo aer, & vapores denſiores ſunt, ideo concepto impetu, longius feruntur, quam flamma, quæ formaliter fulmen conſtituit.

Fulmen verò clarum, tunc dicitur, cum ipſamet flamma accenſa, ad locum peruenit quem fulmine tactum dicimus, & hoc eſt illud fulmen, de quo tam miræ narrantur portentorum varietates ab auctoribus, penes quos fidem relinquo, nec enim illa prodigia, ex ſolo aere, aut pulſo vapore, ſed ex ipſa flammæ varietate naſcuntur, vt poſtea dicam.

Fulminū miracula.

Similiter, alia ſunt fulmina armata, vt ſic dixerim, globo: alia nudam habent flammam, & ſolus accenſus eſt ille ſpiritus, qui mouetur ex ſubita illa rarefactione, ſicut contingit in bombarda, quæ exploditur, aliquando grauida globo ferreo, aliquando ſolo puluere inſtructa, hoc idem ergo contingit in fulmine: aliquando enim inſtruitur cuneo, aliquando ſolo accenditur ſpiritu.

Fulmina armata, et inermia.

Cuneus ille fulminis lapis eſt aliquando, vt dicitur, duriſſimus, & ad ferream vergens naturam. figura inconſtans, & in diuerſis, quantum videre potui, diuerſa: ſi verè fulminei lapides ſunt, qui, vt tales, oſtenduntur. quare nihil certi de figura, immo nec de qualitate lapidis poteſt definiri, nec difficile eſt, quod in nubibus, & in aere, ex ſublimatis rebus diuerſorum generum, efficaciſſima illa ſpirituum flamma, poſſint procudi lapides. immo conflari metalla; cum in furnulis etiam ſic ſæpe concreſcant, ex circulata materia, quæ tandem fixatur, & lapideſcit. ſunt enim ibi ſpiritus longè efficaciores, & natura ſuam habet materiam. Cæterum vis fulminis, non ex iſto dependet lapide, & contrarium accidit, atque in bombarda. ibi enim, tota vis eſt in globo. flamma vllum vix lædit. nec enim tam procul defertur. hic tota ruina à flamma eſt. lapis vix exicialis, per ſummum infortunium, eſt, immo & raro contingit adeſſe. licet cum adeſt, verè furentiſſimo feratur impetu. Dum autem videmus fulmina hinc inde ſerpere, & relinquere veſtigia curſus: hac intrare; illac exire; hinc deſcendere, illinc ſerpere, & mille meandris aberrare, momento temporis. non puto ego ſemper adeſſe lapidē, cū fulmine. ſed puto ſatis eſſe ad illos effectus fulmineam flammam deferri, in craſſa & cōſiſtēti materia diuulſa. videmus enim fulmina ſæpe per feneſtras intrare, & portis irruere; ſequitur enim accenſa materia motum aeris propulſi, alias per rimulas tranſire, per quas non tranſiret lapis. eſt ergo ſolùm ſpiritus accenſus impetu delatus, cum aliqua diſperſa materia.

Cuneus fulminis.

Lapides in nubibus fieri.

Vis fulminis non in cuneo.

Variæ item ſunt fulminū ſpecies ex diuerſitate materię; ex qua materia oriūtur mirabiles, qui narrantur, effectus, de fulminibus, quos vides apud Conimb. & alios. vt quod aliquando ferrum perdat, intacta vagina. aliquando contra vaginam deſtruat, intacto ferro, vt videas naturā nō acquieſcere rationibus Ariſtotelis, cur fulmen abſumat ferrum in clypeo, non conſumpto ligno, quam retuli in textu, cum aliquando, item ex fulmine contrarium accidat. aliquando crumenam non perdit, & argentum conflat, immo calcinat. fertur aliquando, tacto dolio, vinum abſumptum, illæſo dolio, aliquando contra, dolium decinctaſſe, & vinum manſiſſe, pelle quadam, veluti vtre incluſum. quæ deſumunt auctores ex Seneca. aliquando totum vinum coagulatum eſt, & igne illo, quaſi gelu, concretum, vt refert Plinius. ſed veneficam contraxiſſe peſtē, vt, aut vitam, aut mentem auferet. Tacta etiam de Cœlo, peſtiferam contrahere naturam, refertur ex Plutarco, in ſinpuſiacis. fertur aliquando dormientes de Cœlo tactos, pecuniæ quam habebat iacturā feciſſe, quam abſumpſit vis fulminis ipſis non peremptis: & dicunt Mitridatem, dum ad lectuli, in quo dormiebat, caput pharetram appenſam haberet; vi fulminis combuſtas ſagittas, cum ipſe nihil paſſus ſit.

Fulminum diuerſa natura.

Alia paſſim ab auctoribus narrantur fulminum portenta, quibus, vt verum fatear, non totam fidem adhibeo, nec tamen aufero, ſed intacta relinquo. certe video frequenter multa narrari ab hominibus admiranda, & auidiſſime tranſcribi à ſcriptoribus, quæ poſtea, re ipſa, non apparent Quis non putaret verum Alliū, & adamantem impedire magneticam virtutem, ne ferrum trahat? cum à tot grauiſſimis ſcriptoribus tranſcriptum videat? & tamen res eſt prorſus fabuloſa, Ego igitur, qui nunquam volui cauſam alicuius effectus quærere, niſi prius certiſſimo conſtiterit de ipſo effectu, non laboro

Nō omnia quæ narrātur admittuntur.

buro vt tranſcribam miracula fulminum, quæ non vidi ipſe; quia in inueſtigatione cauſæ nolo deſudare, cum effectum non viderim. Nimis multa ſunt, quæ mihi quotidie in ſenſus incurrunt, quorum cauſas, vt inueniam fruſtra defodo. *Oculatæ* igitur *noſtræ ſunt manus, credunt quod vidēt*, vt Comico placuit. non quod aliorū fidem deſtruam, ſed quod illos, qui effectum viderunt, in cauſę inueſtigatione laborare vellem, aut mihi etiam effectum oſtendere, ſi laboris ſocium optant.

Cauſa horū effectuū

Dico tamen in vniuerſum, hæc fulminum portenta, ex diuerſa natura illorum ſpirituum, qui accenduntur in fulmen, prouenire. cum enim ex qualibet re, vi caloris, reſoluantur, & educantur ſpiritus, & ex omnibus mineris, vi caloris ſubterranei, euaporent ſpiritus mineralium, ſulphuris, calcantis, aluminis, ſalium, & aliarum huiuſmodi rerū. iſti omnes ſpiritus diuerſam omnino habent naturam, & diuerſos effectus. nam, vt rem dicam, quā quotidie videre poſſumus, à ſpiritu aceti ſoluitur ſal, ſpiritus aliarum rerum non ita ſoluunt. ſpiritus ſulphuris inflammatus ſupra ferrum, liqueſcere facit ferrum, & cogit eo guttas fluere; alij ſpiritus inflammati etiam, hoc non pręſtant. item ſpiritus ſulphuris inflammatus decorticat aurum, & argentum, quod per alios ſpiritus non habemus. Prout ergo ex varijs accenſis ſpiritibus erit fulmen, vt ad nos vſque peruenit accenſa flamma, & ſpiritus ipſe: ſi ſpiritus ille ſit ſulphureus, non eſt mirum, quod ferrum conflet, quamuis alia non combureret; non enim hoc prouenit præciſe, ex denſitate materiæ ferri, quæ ſiſtat flammam, tenuē, nec pręteruolare permittat. denſum enim eſt etiam ebur, cornu, & multa alia, quātum ſufficit, denſa ſunt, vt flammam ſiſtant. immo & lignū ſatis denſū eſt: ſed eſt ex ſpeciali natura ſpiritus ſulphurei. ſi .n. huiuſmodi ſpiritu linias gladium, aut ſulphurem ſuper ponas, & poſtea inflammes, videbis ferrum liquari, & defluere; ſpiritus enim ille peruadit mercurium, ſeu humiditatem ferri, & cum illa coniungitur, auide: vnde cum attenuatur ille ſpiritus, ſecum ad tenuitatem trahit mercurium, ſeu humiditatem ferri, & ſic ferrum fluit & liquatur. & hinc eſt etiam, vt ex iſta colliquatione, ferrum amittat ductibilitatem, & non ſit amplius maleabile, ſed tranſeat in vitream, & friabilem naturā. id enim prouenit ex eo, quod partes mercuriales, magis humidæ, vna cum illo ſpiritu attenuatæ, auolarunt, quibus ferrum erat ductile. Et hæc eſt vera cauſa phyſica, cur fulmina ferrum fundant: natura, nimirum ſpiritus, ſulphurei, ex quo fulmen conſtat, qui ſpiritus inflāmatus, vt conſtat experientia, liquefacit ferrum, quod auide enim ferri humiditate coniungatur; non ex tenuitate, aut denſitate materiæ, quæ ſunt rationes logicæ, cuiuſcumque illæ ſint, hoc eſt, procedentes per communia, Briſonicè, vt inquit Ariſtoteles: & ſi fulmen non ſit ex tali ſpiritu, non ſoluet ferrum.

Diuerſi effectus ſpirituum.

Fulmina cur ferrum ſoluat.

Sulphur ferrum liquat.

Ferrum ſit friabile.

Si ex fulmine liqueſcit, moneta intacta crumena: & hoc demus, aliquando contigiſſe, vt in panno comburantur fila aurea, non rōbuſto ſerico; non verò egregi traoſcriptores, rem ab antiquis acceptam, allegoricè fortaſſe conſcriptam, ad nos deduxerint, quaſi hiſtoricā: id dici poteſt proueniſſe, non ex raritate, aut denſitate flammæ fulmineæ, quæ peruadat, vel non peruadat talem materiam: ſed ex qualitate ſpiritua accenſi in fulmine. cuius ſpiritua ſit proprium aurum, & argentum fundere, vt ſulphur fundit ferrum, & liquefacit; ſicut enim catabe, melius fluit ſtannum, vel ſale amoniaco, & borace argentum, & aurum, & alia multa fuſilia, quæ non fluerent ita facilè, niſi adiecto borace, eo quod gumma illa amet coniungi cum mercurio illarum rerum, & dum facilè fluit igne, ſecum etiam ad raritatem ducit humiditatem illorum metallorum. ſimile quid continget in illo fulmine, erit enim ex tali ſpiritu, qui facillimam monetæ dabit fuſionem.

Aurū ſundi non combuſto ſerico.

Borace fluunt metalla.

Quod fulmen vinum obduret, vt ſtet, nec diffluat, etiam abſumpto dolio, non egre mihi perſuadeo. vt enim lac, iniecta modiciſſima materia, vi exigui caloris coagulatur, & concreſcit, & abſque illo coagulo, non concreſceret &, vt aqua non coagularetur ex frigore, vt dictum eſt ſupra lib. 1. Tex. 55. niſi admiſceretur ſpiritus ſalnitiales; ita contingere poteſt, vt ex fulmine immittantur in vinū tales ſpiritus, qui vim habeant coagulandi vinum, vt coagulatur lac, & etiam firmius. ſpiritus enim coagulatiuos dari, diuerſos, pro diuerſis rebus, norunt omnes periti. quod autem huiuſmodi vinum eua-

Vinum ſtat combuſto dolio.

Spiritus coagulatiui diuerſi.

Digitized by Google

cuadat mortiferum, non eſt mirum: illi enim ſpiritus coagulatiui, peſtiferi ſunt ſæpe; ſi non ex alio capite, certe ex iſto, quod conſtringentes ſunt nimis, & ſanguinem, & humorem in corpore animalis, agente calore; fixant, nec paucitas horum ſpirituum; qui vino poſſint admiſceri, ita velociter, difficultatem faciat, vides enim, quam exigua quantitas coaguli, ingentem lactis copiam coagulet.

Animalia interficiuntur ſine vulnere.

Quod interficiantur aliquando animalia fulmine, & tamen incorrupta perſeuerent corpora; nec vlla ex parte vulneris locus pateat, admitto; dicoque id contingere, quia ſubita illa flamma ſuffocat, & calorem vitalem cordis ſupprimit; & quamuis tanta tranſeat velocitate, vt nec carnem, nec veſtimenta, nec pilos perſtringere potuerit; tamen ſuffocatione, vitam perdere potuit; per inſpirationem enim in precordijs flamma humiditatem vaſtauit, cum præſertim ferè ſemper ſint ſpiritus venefici, illi qui accenduntur in fulmen,

Durantur corpora.

durantur autem aliquando corpora fulmine icta, exiccato partium humore, vi prætereuntis flammæ; & ideo cęnantes illi, ſub quercu, in Lemno, Inſula, fulmine percuſſi, eundem corporis habitum retinuerunt, quem fortè habebant, dum tacti ſunt; vt vnus comedere videretur, alter poculum propinare, tertius bibere, vt ſtatuas referre cœnantium viderentur, vt loquitur Cardanus lib. 8. variarum cap. 43.

Diſparent aliquando fulminata.

Quod aliquando fulmine tacta diſpareant, nec vſquam amplius inueniantur, non abnuo ſi factum oſtendatur, vel dicatur, & id contingere poſſe dico, quod fulminis efficatia, non ſolùm combutantur, ſed ſtatim calcinentur, & in cinerem redigantur corpora aliqua, exterminante vi fulminis, & accenſi ſpiritus, totam humiditatem, qua partes terræ conglutinabantur. Redacto in cinerem corpore, deinde, vel ab ipſo impetu fulminis, qui aerem vehementiſſime rapit, vel a ſubſequenti vento, quod ſepiſſime contingit, cineres diſperguntur, & ita, & vitam, & ſepulturam, vno eademque tempore fulmen adimit. ſic de aliquibus narratur, quod, oborta tempeſtate, diſparuerint, & ſic diſparuit miniſter ille, in via, qua Lypſia itur Torgam, dum ſubito ereptus eſt ex hominum oculis, poteſt tamen etiã contingere, vt à turbine vehementi vis abripiatur, & ad alias procul regiones proijciatur. licet, ſi verè nuſquam appareat, probabilius ſit, in cineres abijſſe, quæ enim à turbine aſportantur, præſertim grauia, non tam procul ſolent deferri, vt non inueniantur. Alia fulminum miracula non adſcribo, quia nec omnia admitto.

QVAESTIO IV.

Quænam cenſeantur à fulmine immunia.

TRia video commemorata ab auctoribus, quæ à fulmine cenſentur immunia; laurus, Vitulus marinus, & Aquila. alij addunt ficum, alij hyacinthum lapidem. In vniuerſum hæc omnia, aut aliqua illorum immonia eſſe, nec affirmare audeo, nec negandum duco; nec tantum abundo otio, vt ſingulorum cauſas inquirere debeam, laborioſo ingenij conatu & forte inani. quid enim agerem, ſi cauſæ multo ſtudio inuentæ, effectus deinde non reſponderet? certe nec illa eſſet cauſa, ſi iſte non eſſet effectus.

Lauri immunitas à fulmine.

De lauro, communi ſuffragio ſcriptorum hoc illi delatum priuilegium, quæ, ſi eſſet in pacifica poſſeſſione huius immunitatis, non eſſet deturbanda, certe conſtanter tranſcribitur ab auctoribus. Aliqui huius immunitatis cauſam corticem faciunt, quod habeat lenem, ac denſum, ita Fracaſtorius, ac rotunda ſit. ſed nunquid alię arbores quadratę ſunt? aut triãgulares? plurimæ etiam corticem habent magis leuigatum, & tamen fulmine feriuntur. & magis teretes ſunt. & cilindricæ columnæ ipſæ marmoreæ, & magis duro cortice munitę; non abnuo res teretes, & columnares, non ita fulminis impetum excipere: ſed hoc omnino rem non immunem reddit, nec laurum, nec columnas. Verùm iniquius egit fulmen, quando auſum eſt hanc communem, & inueteratam opinionem delere nam tempore Vicom, laurus fulmine tacta eſt. Millies fortaſſe alias hoc contigit, ſed nec aduerterũt homines, nec auctores ſcripſerũt

Figura & cortex quid faciat.

Hanc

Hanc de lauro famam, inde fortaſſe ortam ſuſpicor, quod è lauro virenti præſertim, & vegeto, ſpiritoſi quidam halitus ſpirent, qui venenatos, & peſtilentes ſpiritus abigunt, & aerem purgant, & inter laureta Commodus Imperator, tempore peſtilentiæ, ex medicorum conſilio, habitauit. odor enim ex lauro nō diffunditur, niſi vna cum effluuio ſalubri. poteſt autē contingere, vt iſti laurini ſpiritus opponantur peſtiferis fulminum, & illos abigant. quod autem fulminei peſtiferi ſint, conſtat ex contracta peſte, à tactis de Cœlo. ſed eſto fugent quieſcentes, & marcidos ſpiritus peſtiferos; at toto impetu quaquauerſum furentes, nō repellent. Et cum innumere ſint peſtium ſpecies, & inter ſe contrariæ, laurini ſpiritus, non omnibus directè apponuntur.

Vnde ſuſpicatur immunitatis.

Laurus fugat peſtem.

De vitulo marino: pro illo etiam pugnant Imperatores. nam dicunt Auguſtum, quod nimis etiam timide, expaueſceret fulmina, ſemper pellem vituli marini ſecum geſtaſſe, quem imitatus Seuerus Imperator. lecticam ſimili pelle contectam, voluiſſe fertur. & narrat Plinius tētoria, ex huiuſmodi pellibus, confecta, ad arcenda fulmina valere. Sed neque hic me tutum putarem; ſi enim, quia pellis rara eſt, ideo fulmine non abſumitur: ergo non arcet, ſed tranſmittit; nec tegit, ſed exponit. ſi qualitate profligat fulmina, hæc qualitas vna eſt: at verò fulmina diuerſa, & diuerſorum ſpirituum, qui in nullo forte conueniunt, niſi in hoc, quod ſpiritus ſint & impetuoſi.

Vituli marini immunitas.

Aquilam commendant poetæ, & faciūt Iouis Armigeram. & ideo fulmina miniſtrare, quia inoffenſo pertractat vngue. Neque hoc credo, nec certa video rei argumenta, & ſolum aquilarum velocitas, qua ſe ſubducunt, ingruentibus tempeſtatibus, illas immunes redet.

Aquilæ immunitas.

Illud magis certum, & non ſolùm decantatum ſed etiam experimento firmatum, quod: *feriunt altos fulmina montes*; quaſi *metuens Cœlo Iupiter alto, vicina petat*. conſtat ergo loca ſublimia magis fulminibus obnoxia; contra verò humi iacentia, & ſubterranea loca, non item. non nego aliquando contingere poſſe, vt etiam abiecta in terræ ſuperficie tangātur fulmine. ſed raro hoc contingit, & partes ſubterraneæ immunes fere ſunt; niſi forte fulmen cuneum eo protrudat. Ratio autē eſt duplex: prima: quia ſpiritus ille accenſus non peruenit, niſi raro admodum, ad terram vſque. vt enim puluis accenſus excluſus è bombarda, non nocet illis, qui aliquando procul ſunt, ſed ſolum propinquis, quia flamma illa non extenditur procul; ita ſpiritus accenſus in nubibus, & inde excluſus, non nocet, niſi prope habitantibus, & ad diſtantiam magnam extinguitur. quamuis aliquis etiam impetus duret. Altera cauſa eſt motus trāſuerſalis, quem fulmen concipit, dum fit proximus terræ quod patet experimento illo, alias adducto: ſi quis ex edita turri aquam guttatim deijciat deorſum, fertur enim perpendiculariter gutta, donec prope terram deuenerit; tunc enim in tranſuerſum agitur. cuius cauſa eſt, quia dum iam propè terram eſt, quia aer propelli non poteſt, in tranſuerſum agitur. & ſecum rapit aquam. hoc idem in fulmine accidere credendum eſt. dum enim flamma illa impetu deorſum fertur, premit aerem, & vbi proxima terris fuerit, denſatus aer reſiſtit, vel in tranſuerſum agitur, & ad terras peruenire nequit, recta.

Loca humilia tuta à fulmine.

Flāma nō venit ad diſtantes.

Aqua cadēs in trāſuerſū agitur.

Addo poſtremo ingruente tempeſtate, & imminente fulmine, non eſſe tutum, aut ad feneſtram, aut ad ſimilem ſe locū conferre; obſeruaui enim ex multis narratis hiſtorijs, frequentius ſe fulminis flammam per feneſtras, & patentes aditus inſerere, quam perrumpere. quamuis enim hos poſſit fulmen, vix vnquam contingit, & tenuiſſimus ille accenſus ſpiritus, ſequitur motum aeris, qui incitatus per patentes aditus, ſe inſinuat. vbi durum offendit obſtaculum declinat, nec ſequitur fulminis flamma.

Fulmina ſequit aerum motū.

De

Digitized by Google

QVAESTIO V.

De fulmine terreſtri;hoc eſt de bombarda,& ſclopo.

Fulminum vere imitatio.

HActenus egimus de fulmine cæleſti, verum ars militaris, & addicta ad ſuam perniciem, humana induſtria,fulmẽ excogitauit, quo ſereno Cælo, quoties libuerit, fulminare poſſit,& fulmina ad deſtinatum locum dirigere, de quo locutus videtur poeta :

Vidi & crudeles dantem Solemnia pœnas;
Dum flammas Iouis, & ſonitus imitatur Olympi.
Demens, qui nubes, & non imitabile fulmen,
Aere, & cornipedum curſu ſimulabat equorum.

Virgilij explicatio vera.

Quidquid enim dicant interpretes, videtur poeta loqui de iſto tormento bellico, quo enim alio inſtrumento flammas Iouis imitamur, niſi flamiuoma bombarda? dumque ære hoc factum dicit. prorſus exprimere videtur bombardam.& quamuis inuentum ipſe fortaſſe ignorauerit, nec viderit tamen fama ad ipſum delatũ, ære flammas Iouis imitatum eſſe, & tonitru bombo; & fumo imitari nubem. hac vna in re deficit, cum dicat *non imitabile fulmen*, cum iſto inſtrumento adeo exacte imitari poſſint, & noſtro malo, quotidie imitentur homines. Non poſſum autem non laudare poetæ ingenium, quo monſtrum iſtud,nec enim hominem illum dixerim, ex hoc ipſo ad æternas damnarit pœnas quod tantam perniciem,& ſtragem humano generi peperit, niſi prudentius dixerim factum à meo Coneiue, qui à Dæmone inſpiratam hanc peſtem finxerit,non ab homine inuentam. quod ſi Bodinus putauit,à Dæmonibus, & malis genijs fulmina immitti, errauerit ſane, dum de fulmine cæleſti loquitur, ſi de hoc terreſtri eſſet locutus, non ita fortaſſe erraſſet; ex malo enim genio inſpirata videtur hæc pernicies.

Inuentor bombardæ damnatur.

Bombardæ & ſclopi inuentio.

Quando autem, & quomodo bombarda inuenta fuerit, non ſatis conſtat apud auctores. aliqui putant prius bombardã inuentam, & poſtea ſclopos, vt magis ad manum eſſent fulmina. alij contra proluſiſſe volunt ingenia in ſclopo, vt poſtea ad bombardam gradum facerent. ex Germania primum in Italiam aduexiſſe Venetos, narrat Garzia ſub annum 1380. ſed nec tunc primum prodijt hoc inuentum, nec ipſe hoc aſſerit. Alij dicunt caſu ab alchimiſta vim deprehenſam. dum enim nitratum puluerẽ in mortario Æneo, forte haberet, bene clauſo ligneo operculo, forte contigit, vt iniecto igne, puluis flammam conceperit, quo factum eſt, vt operculum vehementiſſimo impetu proijceretur. rem iterum, ac tertio expertus eſt ille, & intellecta vi, paulatim deinde caſus creuit in artem. alij inuentum ex India delatum credunt; certum enim eſt longiſſimo ab hinc tempore, apud Sinas, & Iapones, & conſequenter etiam apud Tartaros, qui cum Sinis frequenter bellũ gerunt, tormentorum, & ſcloporum vſũ viguiſſe. ſed quicquid ſit de inuentore huius machinæ, cuius perfectio & vius paulatim apud nos creuit, multa occurrunt ſcitu digniſſima, quæ hic adijcere placuit.

QVAESTIO VI.

De longitudine & magnitudine bombardæ.

PRimo igitur loco magnitudinem, ſiue longitudinem bombardæ inquiro, & idem proportionaliter dicendum de ſclopo. Communis fere ſenſus eſt, huiuſmodi inſtrumenta quo fuerint longiora, eo ad longiorem diſtantiam tranſmittere globum. Primo ergo conſtituo hoc eſſe falſum; & dico in vno quoque genere bombardæ determinatam eſſe longitudinem, ex natura ſua; à qua, ſiue deficat, ſiue abundet; non ita efficacem habet ictum. probo hoc exceſſiuo, aut incremento, aut diminutione. ſi enim fiat bõbar-

Longitudo quanſque iuuat.

barda longitudinis, ſi fieri poſſit, centum cubitorum; hæc globum non expellet ex bombarda, nedum propellat in immenſum. ſimiliter, ſi fiat bumbarda longitudinis palmaris, ad exiguam valde diſtan- eiam expellit globum; vt videmus accidere in ſclopetis breuioribus. debet ergo eſſe determinata quędam longitudo, tam verſus maximum, quam verſus minimum, & hoc ita verum eſt, vt etiam à practicis, & mechanicis admittatur. Audiui ego duces præſtantiſſimos, qui aliquas bombardas imminuerunt, & decurtarunt, vt oſtenderent re ipſa minori longitudine longius globum dirigere.

Longitudo determinatur.

Quanta autem debeat eſſe longitudo. dico in vniuerſum, tantam debere eſſe veram cuiuſque ſclopi & bombardæ longitudinem, quantum ſufficit, vt totus puluis, qui immittitur in bombardam, ſimul ſit accenſus, antequam globus tubum egrediatur. Ad hoc intelligendum, ſuppono cum ex fomite, ignem concipit puluis in bombarda incluſus; non totam pulueris quantitatem ſimul accendi. patet hoc euidenter, quia puluis ille, qui eſt proximus foramini, per quod ignis ingreditur; ignem concipit prius, quam concipiat puluis, qui eſt remotior, ex iſto enim inflammato, alter inflammatur, & conſequenter remotiſſimus à foramine, tardius inflammatur. ſicut enim, ſi ſit puluis tormentarius diſpoſitus ſupra menſã, in longam ſtrigam, vel ſcamnum; ſi ex vno capite ignem concipiat, ſucceſſiue accenditur, & ſucceſſiue ſerpit ignis; ita ſi immittatur ignis per foramen bõbardę, prius accenditur puluis proximus, antequam accendatur remotus, qui diſtat per palmum à foramine. & quamuis hic, quia puluis eſt clauſus in tubo, celerius ſerpat ignis, quia flamma auolare non poteſt, & dirigitur ad inflammandas alias partes pulueris; tamen non poteſt negari hoc fieri ſucceſſiue, & non totam pulueris quantitatem ſimul accendi.

Vera longitudo bombardæ.

Puluis ſucceſſiue inflãmatur.

Suppono ſecundo, vbi primum incipit accendi puluis, illam partem, quæ accenditur, rareſcere illico, tota ſua vi, & dum quærit maiorem locum, impellere, quidquid ſibi obſtat, qua parte poteſt, & conſequenter expellere ex bombarda, quod ante ſe poſitum eſt; ex illa enim parte ſolum inuenire poteſt locum, & ita non ſolum expellit globum, ſed & expellit pulverem nondum accenſum, ante ſe poſitũ. quia tamen puluis expellitur à flamma; dum expellitur, ſucceſſiue accenditur, & hæc etiam eſt alia cauſa, cur lentius accendatur, ſi enim ſtaret ibi puluis, totus foramini vicinus, citius accenderetur, ſed dum prior pars accenditur, expellit anteriorẽ, & ita magis iã diſtat à foramine; re tamen vera ſit cito quia nihilominus nõ magis diſtat à flãma, accendente, quia à ſola flamma expellitur; ex pulſus ergo puluis ſucceſſiue accenditur, & dum accenditur, anteriores pulueris partes vehementius vrgentur, & quæ ſucceſſiue inflammantur ſemper ſucceſſiue magis impellunt anteriores, & interim globus feſtinat ad tubi extremum. hæc quidem res peragitur breuiſſimo tempore. fit tamen ſucceſſiue hoc totum.

Flãma ſucceſſiue propagatur.

Suppono tertio. antequam globus ex tubo exeat, diutius immorari, quo tubus eſt longior, & difficilius ab anguſtijs tubi ſe expedire poteſt: & ſi exceſſiua ſit longitudo; tempus itineris, quo pergit per tũbum globus, erit ſenſibile; flamma vero, quæ in puluere accenditur, breuiſſimo durat tempore, & conſequenter eam ſummam raritatem exiguo conſeruat momẽto. vbi vero pulueris flamma concidit, raritas etiam cadit, & ad priſtinam reuertitur, materia illa denſitatem, ſi ergo tãto tempore duret iter globi per bombardam, vt pulueris flamma, initio accenſa, incipiat extingui, non ſolum incipiet illa non amplius globũ propellere, ſed ille puluis, qui illo momento etiã accenderetur, nõ impellet globũ toto impetu, ſed reuertetur ad explendum locum, qui intus in tubo relinquitur, ab extincta flamma, à primo puluere accenſo excitata, & conſequenter à condenſata materia.

Accenſus puluis cito extinguitur.

Dico ergo tantam debere eſſe tubi lõgitudinem. vt toto illo tempore, quo globus pergit, à loco in quo erat, in imo tubi, ad alterum extremum, quo exit; totus puluis accendatur, & nihil accenſi extinguatur. Probo: ſi enim ſit breuior, & iam globus ſit extra tubum, & nondum totus puluis ſit accenſus; tunc ille puluis, qui non accenditur non impellit globum, immo ſimul cum globo, explodũtur grana pulueris non accenſa, vt video frequenter contingere, cum plus iuſto onerantur bombardæ puluere, & tubus iuſto eſt breuior; ſemper enim volunt magis ab

Longitudinis menſura vera.

rem

vndare quam deficere. Quod autem multa pulueris grana exeant ex bombarda, immo ex ſclopo, non accenſa, patet euidenter. ſi enim contra aliquem explodas ſclopum, non oneratum glande plumbea, & in proximo ſit his, contra quem exploditur, videbis grana pulueris in carnem infigi, quæ debeant ſingillarim educi, vt maculoſa illa nigredo tollatur. & extenſo linteamine ante bõbardam, excipies exploſi pulueris partes nõ accenſas. ergo euidens eſt puluerem non accenſum exire. ergo certe ille puluis globum non impellit. quare perinde eſt, ac ſi nõ poneretur ille. impellit enim ille puluis ſolum, qui accenditur, & rareſcit, & rarefactus, maiorem quærit locum. debet ergo in bombarda, vel ſclopo tantũ pulueris poni, quantum poteſt accendi, dum globus percurrit tubum, ſi quid plus ponitur, nihil efficit, ſi minus ponitur non toto fertur impetu, ſed deficit.

Non totus puluis accenditur.

Pulueris quantitas, qua.

Hinc habes primo, quo maior eſt longitudo, eo maiorem exigi pulueris quantitatem. vnde in bombardis breuioribus, quas vocamus: *Canoni*, ſolet aſſignari pro menſura pulueris, vt ponantur duæ tertiæ partes ponderis globi. ſi globus ſit ferreus; vt, ſi globus ſit 12. ponatur pulueris lib. 8. at in longioribus bombardis, quas vocamus Colubrinas, dicunt ponendas quatuor, ex 5. partibus ponderis, vt ſi globus ſit 12. ponendæ erunt lib. 9. vnciç 8. pulueris circiter. Ex quo patet, non longitudinem tubi per ſe nude iuuare, vt longius dirigatur globus; ſi enim tantundem pulueris, quantum in breuioribus ponitur, adhibeatur, languidior erit ictus longioris. Experimẽto fortaſſe didicerũt duas tertias pulueris prorſus eſſe illam quantitatem, quæ accenditur; dum globus ab imo, ad ſummum fertur, tubi breuioris. quare in longiori tubo, totus ille puluis eſſet accenſus, antequam globus ſit extra tubum, ac proinde potius incipiet remitti de vi, non augeri, cum amplius nihil accendatur. & accenſa flamma potius extinguatur, in longiori vero tubo, quatuor ex quinque partibus erit menſura pulueris, quæ accenditur, antequam globus exeat.

Menſura bombardarum pro puluere.

Ad hoc etiam aduertere deberẽt ſclopetarij. ſi enim longiori ſclopo vtãtur, debent maiorem pulueris quantitatem adhibere, & ſi eadem quantitate vellent vti, qua vtuntur in breuiori tubo, non iuuabit longitudo tubi, ad ictum prouehendum. Aduertendum etiam ad pulueris perfectionem; ſi enim ſit puluis, qui celerime accendatur, maior quantitas adhibenda erit, ad ictus incrementum; hæc enim eſt vnica ratio, qua ictus eſt vehementior, & productior, quod maior pulueris quantitas accendatur poſt globum, antequam exeat ex tubo, vt conſtabit, ex infra dicendis, de quodam tormẽto, quo globi iaciuntur intra Ciuitates obſeſſas, & vocantur *Trabuchi* & de nouo tormẽti genere à me excogitato, quæ tormenta, vt breuiſſima ſint, longiſſime proijciunt globum, quia totus puluis accenditur, licet exiguus ſit, antequam exeat globus. ſi ergo puluis accenditur totus, antequam exeat globus, augendus eſt puluis, aut producendus tubus. ſi non totus accenditur, non eſt neceſſe tantum pulueris ponere, qui enim inaccenſus exit, nihil operatur.

Sclopetorum diuerſus puluis i

Pulueris perfectio auget menſuram.

Pro ratione magnitudinis, ſolet etiam bombardæ craſſities metiri, vt impetum flammæ accẽſæ intus, ſuſtineat. cum enim longitudo maior maiorem requirat pulueris quantitatem, maiorem etiam impetum facit, quo factum eſt, vt prudentes rerum exiſtimatores putarint iam, non eſſe opere pretium longiores illas bombardas inſtruere, hoc eſt colubrinas, non ſolum quia, æquali puluere, minorem habent ictum, & conſequenter ad æqualem ictum maiorem inſumunt pulueris quantitatem: ſed etiam, quia maior in illis metalli copia inſumetur; maior difficultas in ducendo, & tranſuectãdo ſentitur; maior, & animalium, & hominum copia in illis adminiſtrandis occupatur. quibus omnibus penſaris expenſe redduntur longe maiores, quam ſit vtilitatis incrementum, ex illa longiori, & remotiori proiectione, cui æque terræ ageres reſiſtunt atque breuioribus.

Craſſities bombardarum.

Duo tamen hominum induſtria adinuenit; quæ duo non vidi ego omnino, ſed audiui ex fide dignis. alterum eſt inuentam eſſe rationem, ita metallum temperandi, & obdurandi; vt longe minor metalli quantitas inſumatur, & tamen æque reſiſtat flammarum conatibus, & pulueris impetum ſuſtineat, vt ſuſtinet metallũ longe maius, data paritate globi, nec ictũ, aut diſtantia, aut vehementia minuit huiuſ-

Bombarda ſubtilior.

Digitized by Google

Iuſmodi vidi vnum tormentum ſeu bombardam apud Sereniſſimum Murinæ Ducem, in quo longe minor erat metalli quantitas, & tamen longo experimento comprobatum erat, violentia non frangi, quæ res non ſolùm vtilis eſſet, propter metalli ſubtractionem, ſed longe magis, quia minor hominum, & iumentorum copia, occuparetur in adminiſtratione talis bombardæ, & minus eſſet impedita machina. ſed infra ego aliam dabo bombardam vtiliorem.

Bumbarda ex bitumine leuiſſima.

Alterum eſt, inuentam eſſe artem conſtituendi bombardas, non ex metallo, ſed ex bitumine quodam, arte elaborato, & circumducto circa laminam æneam, qua tubus formatur; quo bitumine coagmentatur bumbarda leuiſſima, ita vt, quæ globum fert duodecim lib. tamen ab homine non robuſtiſſimo in humeris feratur. tubum faciunt, vt dixi, ex cupri lamina: cuprum circumueſtiunt medicato bitumine, & bitumen tegunt corio, ad pluuiam arcendam; tota moles ſpecie bombardam repreſentat ferè æneã. ſed pondus, vt dixi, pro globo duodecim lib. homini tolerabile eſt, ictus non feret innumeros, vt metalica bombarda, ſed poſt aliquos ictus diſrumpetur tandem, eadem prorſus vehementia, minori etiam, vt iactabat mihi auctor, puluere, non ſolum etiam duos aut tres ictus illęſa vibrat; ſed 30. 40. vſque ad 60. dicebat poſſe durare. quæ res, ſi verè ita ſuccederet, eſſet valde vtilis, in re militari, & quamuis ſolum 20. ſuſtineret ictus, tamen, & facilitas inſtruendi occultos dolos, & improuiſas aggreſſiones, inuentum redderet precioſum. ſed cũ iam ex multis annis nõ videam hoc inuentum eſt & receptum, non poſſum non ſuſpicari, non reſpondere promiſsis:

Quomodo fiat.

QVÆSTIO VII.

De Pulueris tormentarij qualitatibus.

PVluis iſte, quo nihil vnquam humano generi, ac mœnibus ciuitatum magis exiciale, inuenit hominum ingenium, ex tribus componitur: ex nitro, ſulphure, & carbone. omnia in puluerem minutiſſime redacta & cõminuta. tota vis rarefractiua, ideſt illud, quod ſtatim in rariſſimam tranſit materiam, eſt nitrum; ſulphur adijcitur, vt iuuet inflammationem, & ignem quaſi per nitrum diſeminet, carbo additur præciſe, vt temperetur nimia, & facilis nitri rareſcentia, vt in illa raritate corpulentiam habeat, & vt ignem tantum conſeruet in ſingulis partibus, quantum ſufficit, ad inflammandum totum nitrum, & conſeruandum. alioquin tam celeriter accenderentur aliquæ particulæ, vt auolaturæ ſint, & aſportaturæ alias, non accenſas; & ita non omnes flammã ſentirẽt; atque ita tenues fierent, vt non haberent vim impulſiuam. inſiſtit autem ignis in carbonis puluere & expectat reliquarum inflammationem ne nitri ſubſtantia tanta vehementia rareſcat, alioquin nimis tenuis futura eſſet flamma, nimiſque vapida. dum vero carbonis puluerem admixtum habet, flamma illa; accenditur etiam carbo, cum ſit materia idonea, & ille, vt pote in materia denſiore, maiorem habet vim, ſeu impetum. Aliqui addũt ad maiorem impetum Mercurij partem duodecimam ſulphuris: alij quartã vnc. partem pro ſingulis lib. nitri, ſalis amoniaci. ſed iſta ſunt inuſitata.

Vis pulueris in rarefactione.

Ratio ſtructura.

Carbo quiſ' faciat in puluere.

Mercurius & ſal armoniacus.

Ex iſtis tribus puluerem componunt, non eodem modo, nec eadem menſura pro ſingulis machinis. pro maioribus enim tormentis, puluerem componunt craſſiorem, pro minoribus, & pro ſclopis, ſubtiliorem. & ratio eſt, quia in ſclopis, magis laborandum eſt, vt totus ſimul puluis accendatur, quia enim globus leuior eſt, ſtatim prima parte, incenſa, extruderetur, non expectata inflammatione reliquarum partium. debet

Ratio componẽdi pro maioribus

Et minoribus tormentis.

ergo

ergo eſſet puluis, qui celerime totus accendatur. in maioribus verò tormentis, globi grauitas non ita à primis accenſis partibus expellitur, ſed expectare cogitur reliquarum inflammationem; & ſi totus omnino puluis ſimul citiſſime accenderetur, non ſatis eſſet locus, quem relinquit recedens globus, ſed quæreret ſibi quaquauerſum, impetu facto, diſcerpta etiam bombarda locum ampliorem.

Doſis diuerſiſſima à diuerſis. Id o pro maioribus tormentis ſic ſolent componere, non vt antiqui, ex Tartalia, çqualibus partibus ex illis tribus, ſed 3. nitri 2. ſulphuris 1. carbonis, vel 10. nitri 3 ſulphuris 10. carbonis vel 3. nitri 1. ſulphuris 2. carbonis. vel alio temperamento, quo practici magis erunt experimento docti. & cuius apud Tartaliam habebis notam pro ſclopis vero, plus ponitur nitri, & minus carbonis. Quare ſolet nitri partes 7. ſulphuris 1. carbonis ex ſalice aut auellanis 1 poni. nihilominus ex eodem Tartalia, video tot diuerſas cõpoſitiones, & partes poni, vt inter ſe 24. ſere pugnantes recitet.

Perfectio in quo cõſiſtat. Tota perfectio pulueris in purgatione, & perfectione ſimplicium corporum, & præſertim nitri. colloco, credo. & vt carbo tenuiſſimus ſit, & qui minimam ſuam partem ex combuſtione relinquat. ſed totus auolet; cuiuſmodi, ex experientia cõpertum eſt, eſſe carbonem aue lanarum, & deinde ſalicis. puluis enim eo perfectior eſt, quo minora relinquit excrementa, & minus inficit ſclopum. & bombardam. imo pulueris inuentum, in eo poſitum dixerim, quod excogitata ſit materia; quæ facillime, & citiſſime accendatur tota, & tamen aliquam etiam habeat conſiſtentiam, vt faciat impetum.

Solet autem addi acetum, vel ſpiritus aceti illa enim aciditas, iuuat imprimis ad accenſionem, vt potè, quæ eſt ſummæ concoctionis effectus, & rem notauit etiã Libauius; & experientia oſtendit, acida facile inflammari.

Archimedem vſum hoc puluere. Huius pulueris artificium magis antiquum credo, quam bombardæ, aut ſclopi: & ab antiquis chimicis non ignoratum; imo etiam ante bombardam aliquẽ vſum habuiſſe in re militari ſuſpicantur aliqui. Archimedes enim ingentia ſaxa, maximo ſtrepitu, machina quadam ferrea, proijciebat in hoſtes, vt ferunt hiſtorici; potuit ergo talis machina eſſe velut mortarium, & vt nos vocamus *trabucco* hoc enim globos 300. & 400. librarum in hoſtes proijcimus, & machina eſt facilis, & facile parabilis. ſimili ergo aliqua machina, nitrato puluere, quem aliqui pyrium vocant, à Pyro inuentore, vſum fuiſſe Archimedem non abnuo, qui ſolo ingenio, quam diu voluit, Romani exercitus eluſit impetum, vt videas verum eſſe; *Vnus eſt inſtar omnium.*

QVÆSTIO VIII.

De modo inſtruendi ſeu onerandi bombardas ad ictum.

AD onerandam bombardam, ſeu inſtruendam ad ictum, duo conſideranda ſunt, quantitas pulueris, & modus implendi, quæ duo non ideo dico, vt inſtruam practicos, cum ex illis hoc ſummam: ſed vt, quantum pro mea tenuitate fieri poteſt, cauſam explicem horum, quæ communiter fiunt.

Quantitas ergo pulueris, ſi de ictu perfecto ſermo ſit, non eadem debet eſſe in omnibus, neque ſemper: ſed tria conſideranda ſunt, vt determinetur quantitas pulueris. conſideranda eſt longitudo bombardæ. ſeu ſclopi, qualitas puluceri, & materia globi, qui exploditur. hæc enim tria variant menſuram pulueris, non ſolum vt practici docent, ſed vt ratio ipſa perſuadet. & illud in vniuerſum, tamquam principium ſtabiliendum eſt, ad perfectũ, & maximum impetum, vt dictum eſt ſupra, illam adhibendam pulueris quantitatem, quæ præciſe inflammari poteſt, vt nihil illius extinguatur, toto illo breuiſſimo tempore, quo globus progreditur à fundo, ad ſummum tubi; ita vt eo momento, quo globus exit ex bombarda, totus puluis ſit adhuc accenſus, non prius, nec quidquam remaneat accendendum. hoc poſito principio. *Quantitas pulueris ex tribus ſumenda.*

Dico primo. pro maiori longitudine tubi, plus pulueris ponendum, & pro diuerſitate longitudinis, diuerſam adhibendam eſſe menſuram. Probatur. plus tem- *Longitudo tubi variat menſuram.*

potis [illegible] globus, dum à fundo, ad ſummum [illegible] pertinere, quo tubus eſt longior, eò l[illegible] pulueris debet poni, quantum tubus potest accendi tempore; longiori autem tempore plus accēditur, ergo plus debet poni in longiori tubo. verum quia hoc negotium non eſt mathematicum, [illegible] phyſicum: ideo non perpendanda ſunt indiuiſibilia, ſed efficiendum potius vt ex puluere aliquid abundet, quam deficiat, ideo ſolum practici monent in vocatis *Canoni* duas tertias pulueris ponendum; in Colubrinis quatuor quintas ponderis globo exiſtente ferreo.

Dico ſecundo attendendo ad quantitatem pulueris, cum puluis, ex ſua qualitate, & natura citius accenditur plus pulueris poteſt poni ſpectata natura rei, licet putarent contrariū practicari, & iſta maiori quātitate pulueris, roborabitur ictus. cum vero puluis tardius accenditur, vel quia grana pulueris maiora ſunt, vel quia ſubſtantia non adeo perfecta eſt, vel ex alia quappiam cauſa, nón eſt neceſſe tantum pulueris adhibere; & ſi adhibeatur, fruſtra id fit, ſi enim non accenditur ante egreſſum globi; aut nuſquam accenditur, vt ſæpe contingit, aut fruſtra. Aduertendum tamen eſt, quod ſemper, vt certum additamentum appoſitum volo ſi bombarda fecat, cauendum enim eſt, ne puluerē addendo, diſrumpatur tormentum. ex quo vides quantum inter ſit, vt puluis ſit perfectus, quo enim perfectior eſt, eo plus vtiliter poni poteſt.

Dico tertio: pro qualitate globi, variandam pulueris quantitatem, quo enim globus grauior fuerit, maior pulueris adhibenda menſura, & in globis ferreis, & plumbeis, in vulgari tormentorum longitudine, experti ſunt ponē[illegible] pulueris duas tertias vt ſi globus ſit 18 lib. ponendæ erunt 12. pulueris, & explorato globi pōdere, tormento competenti determinabitur menſura pulueris, puluere communi, in globis metallicis, quam menſuram non ita religioſe conſtituas, vt non liceat, ne tantillum quidem, recedere: puto enim practicos hanc menſuram ſtatuiſſe, vt numeris facile exprimerent. Pro globis lapideis aliam exprimunt menſuram, vt ſcilicet ponatur puluis dim diati ponderis, cum globo: ſi globus ſit 12 ponantur 6. pulueris: experimento enim fortaſſe didicerunt, ſi plus ponatur, fruſtra inſumi, ita vt, etiam ſi plus ponatur, non ideo ictum, aut pro[illegible] ductiorem, aut vehementiorem efficiat. nec enim id prohibent, quaſi damnum timeant bombardæ, cum longe maiorem ferat pulueris quantitatē in globo ferre, imponi; ſed ne diſpendii pulueris faciant, ſummo igitur hoc ex practicis, quos experimento didiciſſe credo.

Ratio huius diuerſitatis duplex eſſe poterit, quæ ratio certè vera eſt, licet applicata huic, vel ſi limenſuræ deficiat, & ita cauſam non dabo, cui effectus non reſpondeat. Primo igitur globus leuior citius, & minori impetu mouetur, & quo fuerit leuior, eo minor pars pulueris primo accenſa, & rarefacta, incipit promouere ad extremum tubi. quare, quo fuerit leuior, & citius, & minor pars pulueris deducet ad extremum tubi. quo autem fuerit grauior, eo maiorem pulueris quantitatem expectabit, antequam, & incipiat moueri, & perueniat ad extremum tubi. Cum igitur debeat poni tantum pulueris, quantum accenditur illo temporis ſpatio, quo globus mouetur à fundo ad ſummum tubum: non eſt mirum, quod maior quantitas ponatur in grauiori globo, & minor in leuiori, quæ ratio valde notanda eſt, deſeruiet enim infra, ad reddendam rationem admirabilis cuiuſdam effectus, quod productiorem habeat ictū bombarda eleuata, quam horizontaliter collocata; licet hæc nec potiſſima, nec totalis ſit illius effectus cauſa.

Altera ratio eſſe poteſt, quod res, quo leuior eſt, non ſolum minori impetu mouetur, [illegible] videatur, maiori impetu, minus [illegible] uetur. nomine autem maioris impetus, illud intelligo, quo res mouetur à proijciente, vel mouente, maiori conatu, iſte enim re vera videtur maior impetus, ex communi ſenſu. patet igitur hoc, quod dico, experientia. ſi enim lento motu excutias dȩ te plumam; recedet à te, ſi autem [illegible] toto conatu, longiùs eiaculari [illegible] nihil facies, imo ad te reuertetur. & ita lento impetu, rem leue moues, vehementi [illegible] moues. Idem accidit in qualibet [illegible] quod modica vi proiecta fertur, [illegible] ato protrudatur impetu, nihil fit. res eſt in rebus leuiſſimis experimentis facilis, & huius ratio, quæ in præſentia occultior, illa eſt. quia quælibet res, vt moueatur [illegible] propellere medium.

Quanquam ignorare [illegible]

Bombarda [illegible]

Pro qualitate globorum pulueris.

Pro globo [illegible]

Diuerſitatis cauſa.

Res leuis maiori impetu minus mouetur.

dium. aer autem, & quodlibet tale medium, ſinit ſe facile moueri, ſi non moueatur incitatiſſime, primo impetu; ſed paulatim, & lento gradu incitetur. ſi autem quis velit, primo, incitatiſsime moueré, ex quiete, ſtatim reſiſtit, & obluctatur. dum ergo plumam illam, & feſtucam lente moues, aer cedit, & admittit aduenientem: velociſsimum frenat motum, & obluctatur. & quia res illa ex ſua leuitate faciliime mouet, ideo relicta à proijciente, etiam ab aere reluctante repellitur. Patet etiam ſimile quid, ſi lignũ per aquam moueas, immo & per aerem vibres; dum enim lente moues, non ſentis reſiſtentem aquam, vt dixerit Galijeus, quamlibet exignam vim, quodlibet lignũ per aqnam trahere, quod tamen non admitto, ſic abſolutè, ſed ſolum facilè ſequi, exigua vi. at vero ſi velociter mauere velis, maximam ſenties difficultatem. Stat ergo, quod res leuiſsima, minori impetu melius mouetur, quàm maiori. ergo etiã globus lapideus, vt pote leuior, mouebitur minori impetu, hoc eſt minori pulueris quantitate, melius, quàm maiori. quo ergo globus fuerit leuior, cæteris paribus, minus pulueris erit ponendum. quod erat propoſitum.

Aere facile mouetur lento.

Difficile incitato.

In aqua motus non incitatur niſi vi.

Globus leuior minus pulueris exigit.

Hinc obiter duo problemata phyſica, ad motum ſpectantia, ſoluam, quæ ſi non hac de re ſunt, non erunt tamen iniucunda. primum ſit; cur, vt maleum, & bipennem, & quæcunque alia ſimilia manubrio inſerantur; ſolemus contra incudem manubrium ex parte oppoſita maleo percutere, & ex illa percuſſione manubrium ſe inſerere videmus maleo. neque dicas grauitatem malei id præſtare, & quod motu illo vehementius deorſum feratur; vbi autem ſiſtatur motus, ex apulſu manubri ad incudem, maleum adhuc impetu concepto deorſum ferri, & ſic inſerere ſe manubrio. Hæc enim ratio, quæ primo aſpectu videbitur efficax, non eſt, vt ſonat, bona abſolute: nã non ſolùm infigitur manubrium, ſi deorſum moto maleo, ad incudẽ percutias ſupra ingruente maleo, vt ratio ſupponit, ſed & ſi percutias contra parietem ad latus, immo & contra lacunar ſurſum maleo pendente, nam etiam tunc aſcendit maleus, & manubrio ſe inſerit. præterea, ſi inuerſo deorſum maleo, & manubrio ſurſum erecto, re quapiam graui percutias ſummum manubrij verticem, non ſolum non decidit maleus, ſed contra ictum manubrio ſe inſerit; quo in caſu, aſcendit contra impetum grauitatis ex percuſſione illa.

Manubriũ quo inſeratur malleo.

Maleus cur ictu cõtra manubrij.

Cauſa huius igitur effectus illa nunc ſit, quia illa percuſſione, quomodocumque fiat, reſilit manubrium, & incitate ad illam partem fertur, ad quam percuſſio repellit; maleus autem, non illa velocitate ad illam eandem fertur partem, & à medio præpeditus, & à ſua grauitate retardatus, dum ergo non mouetur, moto manubrio; illi ſe inſerit, ex quo vides, rem moderato impetu moueri, immoderato non moueri, ſed potius mobile contra impetum conari.

Percuſſio quomodo moueat.

Alterum problema ſit ferè huic ſimile, ſed non minus iucundum; ſi velis cultello pomum perſicum diuidere, vt nucleum etiam oſeum, quamuis duriſſimum, ſeces medium. Infige cultellum pomo per trãſuerſum, & ſuſpenſo per manubrium cultello, paralellum horizonti, ex quo pomum dependet, altero ferro percute vehementer cultellum, videbis pomum diuidi, & nucleum oſeum ſecari, etiam ſi nulli rei adhæreat, ſed pendat in aere, quem nucleum vix ſecares vehementiſſima percuſſione, magis idoneo cultro. Dico igitur huius effectus cauſam eſſe, quod illa percuſſione, cultellus incitatiſſime deorſum ferri contendit, hic enim eſt effectus percuſſionis, at vero pomum non illa velocitate, obſiſtente ſibi fortaſſe medio, incitari vult. quare dum iſte deſcendere contendit, illud reſilit; ſic ſciſſo. Manet ergo, quod res mobilis, acta mediocri impetu, & proportionato, mouetur. vehementiori impulſu, contra nititur & non ſic mouetur, & hæc etiam eſt cauſa, cur globus lapideus, non ita vehementer moueatur, & minorem requirat pulueris quantitatem.

Cultello per ſictũ pomũ ſcindi ro totum

Percuſſio quã vim habeat hic.

Hic poro Tartalia velocitates iſtas cõparat, & menſurat. dicitque in proiectione horizontali, ſi puluis ſit æqualis, longius ferri globum ferreum, plumbeo. & lapideũ, ferreo. hoc eſt, ſi ſemper pulueris ponãtur duæ tertiæ globei plũbei & conſequẽter ſẽper æqualis. ſi autẽ nõ æqualiter ponas, ſed ſuus cuiq pulvis adhibeatur hoc eſt duas tertias metallicis dimidiũ põderis lapideo. tunc dicit globum plumbeum longius ferri, ferreo; & ferreum lapideo. Sed, vt video, & ex verbis ipſius

Tartalea loquitur ex commoditate

conijcio, rem non eſt expertus, vt debebat; in iſtis enim rebus, prius oculis philoſophandum eſt, tum ingenio. quod ſi non eſt expertus; miror qua confidentia determinet cuiuſque globi progreſſum; æquali, & inæquali puluere. ego ſanè, quia rem non experimento didici, nihil ſtatuo. ſolùm in vniuerſum credo, futurum, vt longius feratur globus grauior, ſi proportionato puluere incitetur, tum quia grauiora maiorem concipiunt impetum, tum quia facilius medij ſuperant reſiſtentiam, & vellem nobiliſſimos Duces, & Principes viros id experiri; & vellem in iſtis potius tempus inſumere, quam in ludis, & venationibus. Quod verò dicit idem auctor. de directione horizontali, & eleuata; quod iſte, vel ille globus longius feratur; dicam aliquid infra, antequam rem hanc abſoluam.

Grauiora melius proijciuntur.

Hactenus dixi de inſtruenda bombarda ad ictum, ex parte pulueris, nunc paucula addam de modo inſtruendi. Solet igitur poſt puluerem immitti, tam in bombarda, quàm in ſclopo, inuolucrum, vel cartaceum, vel ſtramineum, vel ſtupeum. Quæri poteſt ad quid ponatur. non enim puto poni ad continendum collectū puluerem præciſe. ponitur ergo, vt difficilior redatur exitus. accenſo pulueri, ne, vbi primum accenſum fuerit aliquid, vel minimum, iniecti pulueris, ſtatim incipiat egredi globus, ſed cogatur ibi ſubſiſtere ab inuolucris impedimento & retardetur ab illo, à quo aditus præcluditur. & ideo, quo magis arcte, & ingreditur, & egreditur inuolucrum, & difficilius viam inuenit; eo ictum facit robuſtiorem, & ratio eſt, quia dum exacte præcludit foramen tubi, & difficilius egreditur globus plus pulueris accenditur, antequam globus egrediatur; dum autem maior pulueris quantitas ſimul accenditur ante egreſſum globi, eo vehemētiori fertur impetu globus.

Inuolucrū poſt puluerē

Ex hoc patet, cur in tormēto quod vocatur, *Troboco*, adeo exiguo puluere tanta moles globi propellatur tam procul. aliquando enim non erunt quatuor lib. pulueris, & globus lapideus viginti, aut triginta librarum, tanto impetu proijcitur, vt ad tantā aſcendat altitudinē, quod antequam deſcendat iterum ad terram, minutum, & eo amplius inſummat; etiam ſi fiat experimentum prægrandi globo, & tormentum ſit ferè directè eleuatum; in maxima enim eleuatione aſcenſus eſt minor. Altitudinem vero ad quam aſcendit, mox menſurare tentabo; interim dico, ſi ſupponamus tantundem temporis inſumi à mobili, dum vi projectionis aſcendit, quantum inſumetur, dum deſcendit, impetu grauitatis, quod videtur mihi ſatis congruum; vt enim, dum aſcendit, incipit à ſumma velocitate, donec deſinat in non velocitatem; ita dum deſcendit ad idem punctum; incipit à non velocitate, & hæc paulatim augetur, & fit maxima & fine. Omnino, re bene conſiderata, videbitur valde conſentaneum, illud mobile tantundem temporis in deſcenſu, inſumere; quantum inſumpſit in aſcenſu. Supponendo ergo verum eſſe, quod dixit Galil. dial. 2. pag. 211. velocitatem cadentium augeri in duplicata proportione, tēporis hoc eſt, vt quadrata temporū, & ſupponendo, quod cadentia abſoluant centū cubitos ſpatio 5. ſecundarum, fiet vt vno minuto conficiat cubitos 14400. ergo cū aſcendendo conſummat vnum minutum, alterum deſcendendo, aſcendet ad altitudinem 14400. quæ altitudo excedit ictum cuiuſcumque bōbardæ, ſi vero aſcenſus & deſcenſus ſimul inſummant 30. ſecundas aſcendendo inſummet 15 & deſcendendo totidem. ergo aſcendet ad altitudinē cubitorum 900. in eleuatione punctorum 11. hoc eſt fere perpendiculari, quæ æquiparatur horizontali, ſed de hac re iterum interim duo quæro

Aſcenſus globi ſurſū proiecti

Aſcenſus, & deſcēſus æqualis.

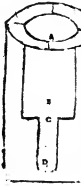
Calculus aſcēſus, & deſcenſus,

Primo cur tantillum pulueris tantam vim habeat. & reſpondeo hoc tormentū fieri hoc modo. fit tubus metallicus, teres, qui tubus capiat globum deſtinatum. eius lōgitudo ſolet eſſe, vt capiat globū, cū dimidio in fundo huius tubi fit pars quædā præterea, item teretis foramine excauata, profunditatis non magnæ. qualem tibi repreſentat adiecta figura. in qua vides partem tubi A, B. eſſe amplam, & latam partem vero C, D, eſſe anguſtam. exterior tamen craſsicie, à ſummo, ad imum ſolet eſſe æqualis; ex quo fit, vt quamuis circa tubum A, B, ſit exigua metalli craſſicies, circa tamen tubum C, D, ſit longe maior. hoc inſtrumentum ſic inſtruitur ad ictum. In paruo tubo C, D, immittitur puluis tormentarius; deinde ligneo operculo clauditur ibi puluis, & vehementi impetu replicatis ictibus lignum illud in C, intrudi-

Tormētu, ſtura.

Digitized by Google

truditur; quo facto ſuperponitur globus lapideus, vel ferreus, qui globus inſidet



ligneo illi opereulo. globus autem eſt magnus, quem capiat more bombardarũ foramen A, B, hoc facto collocato tormento vertice A, ſurſum erecto, immittitur ignis per exiguum foramen ad fundum conſtitutum. quo accenditur puluis in camerato C, D, inclusus, qui accenſus tanto impetu repellit ligneum operculũ, vt vehementiſsimè globum proijciat ſibi imminentem. cauſa autem tota eſt ex ligneo illo operculo, quia enim vehementer addacta vi, infixum hæret operculum, vt non poſsit niſi difficillimè expelli, fit vt non ſtatim ad primam pulueris flammam expellatur, dumque immotatur puluis accenſus, violenter arctatus operculo, totus accenditur, & hinc oritur tota vis; quia totus, quantus eſt accenditur puluis. ad hoc idem igitur ponitur in bõbarda poſt puluerem inuolucrum.

Vis. in quo, quantum.

exactè bombardæ foramen replet, ſed circumquaque relinquitur ſpatium, quod noſtri vocant, ventum, vt maximè optandum eſſet, vt prorſus medium occuparet axem globus, & ex omni parte æqualiter circumquaque flãma reſpiraret, ne ſi globus vni parti adhæret, & tota expirat flãma ex oppoſita, globus & minori impetu & minus certa directione feratur: adijciẽdũ poſt globũ alterũ inuolucrum ſtamineum, vt coerceat expirantẽ flammam.

QVAESTIO IX.

De via globi bombardæ in qualibet directione, & quam lineam deſcribat.

QVæritur hic, quam lineam deſcribat in aere globus bombardæ, ſeu ſclopi; aut moſchetti. puto enim omnium vnam eſſe rationem. immo omnium proiectorum. & primo loco, vt ſemper facio, cum licet; ex experimento rem diſco. vt igitur habeamus experimento, quã lineã pręciſe ſignet in aere globus ſuo motu ſummatur bombarda vel ſclopus C, D, & melius eſt ſclopum ſumere, quam bombardam; quia cum globus ſclopum exacte impleat, certius dirigit ictũ & vt habeatur præciſa directio axis tubi C, D, ſummatur punctum A, cuius nota ſit exactiſſime diſtantia à fundo tubi, & ſimiliter punctum B, quod prorſus diſtet à fundo tubi in altero extremo tantumdem; ita vt linea A, B, incedat omninò parallela tubo, ſemper enim iſta duo puncta, per quæ linea viſualis tranſmitti debet, coſtituenda ſunt æqui diſtan-

Modus inueniendi lineã motu.



Vltimum addo, dum immittitur globus in bombardam, quia iſte globus, non tia ab axe tubi, vt experimentum rectè fiat. Tum impoſito conuenienti puluere

Globus ad impleat bõbardã

& globo, inxta artem, in bombardam, vel ſclopum; dirigatur exacte ad ſcopum deſtinatum collimando radio viſuali, per extrema puncta A, & B, & ſumatur punctum E, in maxima conſueta diſtantia, ad quam ſolet peruenire ſclopus ille, in illa eleuatione, ſiue horizontali, ſiue eleuata, in qua collocatur tunc.

Hoc facto habeantur folia cartę ſuper ligneum cancellum, ad modum feneſtræ, extenſa, vt poſſint collocari erecta contra ſclopum; & primum vnum ex illis cãcellis figo in diſtantia decempedali à pũcto E, & collimando per A, B: nota in eodem folio punctũ viſum F, vt A, B, F, E, ſint omnino in eodem radio viſuali, ſic alia folia æquali ab inuicẽ diſtãtia eriges verſus ſclopum, ſingillatim in ſingulis notãdo puncta, per quæ tranſiret radius viſualis A, B, F, ita vt omnia notata puncta F, G, H, &c. ſint in eadem rectà linea. cum ergo linea A, B, E, ſit paralella axi tubi, ſi ſumatur quantum A, diſtet ab axe, & in ſingulis cartis ſumantur puncta æqui diſtantia à notatis punctis, habebimus in cartis illis, ſic diſpoſitis puncta prorſus in directione axis iuxta directionem ſclopi.

Sic rebus diſpoſitis applicetur ignis bombardæ, vel ſclopo; volabit globus ad E, & perforabit omnes illas cartas interpoſitas, nec comburet, vt experientia oſtendit nec in diſtantia decempedali à ſclopo, ſed perforabit ſolum. nota ergo in ſingulis cartis, qua diſtantia à notato puncto axis, globus cartam perſoret, & quia folia illa æqualiter diſtant; habebis præciſe viam, quam ſignat globus delatus ab ore ſclopi ad vltimum ſignum E.

Linea deſcriptio.

Quod ego hic propono ſum expertus non ſemel, neque bis, ſed replicatis vicibus, neque ſolus, ſed alios adhibui mecum obſeruatores, vt ſic puto faciendum in rebus phyſicis.

Obſeruationes phyſicæ quomodo fiant

Dico igitur ex hac obſeruatione; quomodocunque conſtituatur tormentum, & in quacunque eleuatione, cum plano horizontali, collocetur axis, globum nunquam incedere per lineam prorſus rectam, niſi quando tubus ſtat perpendiculariter erectus ad horizontem, ſiue ſurſum verſum, ſiue deorſum verſum; nec vllam itineris partem per lineam rectam conficere globum, in directione axis. probatur hoc experientia poſita, cum notata puncta in cartis ſint prorſus in linea recta axis, ſi aliquam partem itineris perageret globus in illa directione, per lineam rectam, perforaret vtique cartas in æquali ſemper diſtantia à primo notatis punctis; ſed hoc non contingit, cum quælibet carta, pro vt magis fuerit diſtans à puncto B, perforetur ſemper in maiori & maiori diſtantia à notato puncto per viſum. ergo non procedit in vlla parte itineris per lineam recta. hoc enim ſemper contingit, ſiue magis ſiue minus diſtet prima carta à tubo. hanc rem, quã hic ego dico me expertum, tu lector, vt ſcientiam habeas, non fidem; te ipſo experiaris. Linea ergo quam globus deſcribit (& quod dico de globo tormenti, idẽ dicendum puto de quolibet proiecto) non eſt linea recta, ſecundum directionem quam accipiat à tubo, vel proijciente, nec tota, nec pars illius: ſed ſtatim, vbi ſeparatus fuerit à proijciente globus, incipit declinare, iuxta impetum ſuæ grauitatis.

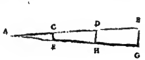
Linea motus non eſt ſſlia.

In nullo proiecto eſt recta linea motus.

Dices: quam lineam deſcribit ergo globus? Reſpondeo primo, non eſſe lineam rectam, inclinatam à directione tubi, quę faciat angulum cum axe. probo. ſi enim eſſet talis linea inclinata, diſtantiæ foraminum, quæ fiunt in cartis, deberent diſtare à punctis directionis axis ſemper duplo magis diſtantia, ſed hoc non contingit, ergo illæ non ſunt duæ lineæ rectę quarum vna deſignetur, à radio viſuali, altera à motu globi. probo maiorem ſit linea directionis tubi A, B, ſumantur in illa diſtantiæ, æquales, vt ſuppono etiam

Non eſt linea recta inclinata.

Demõſtratur hoc.



factum per interpoſitionem cartarum, ſi globus procederet per lineam rectam A, G, diſtantia D, H, in ſecunda carta, qua H, diſtat à linea directionis, eſſet duplo maior quam diſtantia C, E, in puncto C, & ſic deinceps proportionaliter: vt enim A, D, ad C, D, ita D, H, ad C, E, ſed A, D, eſt dupla ipſius C, D. ergo & D, H, eſt dupla ipſius C, E, ſuppono enim cartas ita

eſſe

Digitized by Google

eſſe collocatas, vt radius directionis incidat in illas perpendiculariter; & conſequenter ſint paralellæ: ergo globus non incedit per lineam rectam; quod erat demonſtrandum.

Nec linea motus eſt circularis.

Sed neque incedit per lineam circularem, vt ex eodem experimento eſt euidens. cum enim, vt dem exemplum in re clara, linea directionis axis tubi eſt in directione horizontali, ſi linea motus eſſet circularis: ergo diſtantiæ foraminum, quæ fiunt in notatis punctis, deberent creſcere per incrementa, iuxta tabulas tangentium, & ſecantium in quocunque loco conſtituatur centrum: ſed non ſic procedunt incrementa deuiationum à directione tāgentis quæ eſſet A, B, nec illam ſeruant rationem, quam obſeruant dictæ tabulæ tangentium & ſecantium: ergo linea deſcripta à globo non eſt circularis. Iſta fortaſſe breuius dico, quā aliquis vellet, ſed leuiter mathematicis ſunt nota, & rudibus, nec plura ſatis eſſent.

Parabola quid ſit.

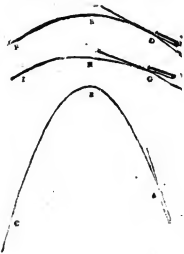
Alij contendunt procedere per lineam parabolicam, quomodocunque dirigatur bombarda. ſuppono autem notum eſſe quid ſit parabola; eſſe ſcilicet lineam ortam ex ſectione coni, cum conus ſecatur à plano paralello lateri oppoſito coni, & conſequenter, quod non concurrat cum latere oppoſito, ſiue ex parte inferiori, ſiue ſuperiori. Imo hoc putant iſti vniuerſale, in omnibus proiectis, quod deſcribeant in plano ſui motus lineam parabolicam.

Proiecta omnia moueri per parabolā.

Probatur, ſeu ſuadetur à facilioribus inc:oando, per aquas fontanas, quę impetu ex paruo foramine erumpunt, nō erecto perpendiculariter, ſed aliqua inclinatione; linea enim, quæ ab aqua deſcribitur, optime poteſt obſeruari, eſt enim ſimul tota viſibilis, cum vna pars aquæ poſt aliam continuo tractu aſcendat, & deſcendat.

Aqua deſcribit parabolam.

videbis igitur ſi obſerues, ſemper aquam talem deſcribere figuram, nimirum parabolicam, & quomodocunque tubus inclinetur, ſen.pet parabolam deſcribere, maiorem quidem, quo magis inclinatus fuerit tubus; minorem, cum magis erectus; vt in A, B, C, acutam ſignat parabolam: in D, E, F, minus acutam. in G, H, I, adhuc magis obtuſam. quod vt dixi, in aqua fere ad ſenſum patet, quia obſeruamus totum tractum aquæ in plano ſui motus, & quia aqua illa fluens, non eſt vnum corpus continuum inſeparabile, ſed ſuo, quælibet pars, impetu fertur, dicere debemus quia quæli-



bet pars exiens ex tubo, & æqualis eſt alteri, & æquali exit impetu, ideo æquali motu ferri; & dum ſingulæ partes mouentur ſucceſſiue, vna poſt alteram, illam viſibilem conſtituunt lineam. interim tamen ſi ſumatur quælibet pars ſignata, quæ exeat ex tubo, & eadem conſideretur ſeiuncta à cæteris in tota via, deſcribet lineam illam, quam videmus.

Omnia proiecta ſic mouentur.

Si eodem ergo impetu, non aqua, continuo fluxu ſibi ſuccedens, ſed arena, & puluis, vel globi exſufflentur, deſcribent, pari ratione, ſingula grana eandem lineam. ſi ergo extrudantur globi lapidei, vel plumbei, ſiue vnicus ſit globus, ſiue plures, ſucceſſiue eandem deſcribent lineam. ergo omnia proiecta mouentur per lineas illas. quid ſi maiori, vel minori impetu aqua ex tubo erumpat, nunquam tamen mutatur linea paraboliaca, v. g. in A, B, C, ſemper erit eadem parabola, ſiue maiori ſiue minori impetu erumpat, erūt quidam latera A, B, C, B, nunc longiora, nunc breuiora; & conſequenter vertex parabolæ B, nunc magis diſtabit à tubo, ex quo erumpit; nunc minus; prout diuerſus erit impetus; ſemper erit tamen

Parabola nō variatur impetu.

ea-

Digitized by Google

eadem parabola. Dum autem eandem dico, non intelligas hoc materialiter, ſed formaliter, erit enim ſimilis, & ſimiliter poſita ſaltem non ita facile probabitur diuerſitas. Vt autem habeatur vertex parabolæ, cui tubus eſt erectus, ducatur ab extremo tubi linea horizontalis, ſeu planum horizontale, & ſumpto puncto illo horizontis, in quo eadit aqua, ab illo, ad tubum, ducatur linea recta, quæ diuidatur bifariam, & ex illo puncto medio, erigatur perpendicularis ad verticem aquæ; ibi enim erit vertex parabolæ: hoc poſſet facile demonſtrari, ſed non puto neceſſarium, & ſi delineetur parabola per hæc tria puncta, ſuper tabulam & hęc tabula erigatur poſt aquam, videbis oculis vtrum incedat aqua per illam parabolam. Quod igitur vides in aqua, & puluere; hoc idem in quolibet globo per tubum exploſo, & in quolibet proiecto videtur poſſe affirmari. ſed non pluribus immoror, quia hæc ratiocinatio, vt ingenioſe videatur concepta, non tamen experimentis ſatis videtur confirmata, vt in demoſtrandis immoremur.

In proiectio ne hori zontali.

In tubis etiam directis horizontaliter ratio, vt mox dicam, ſuadet idem contingere, ſed parabolæ, primum, latus erit inclinatum infra horizontem, ſemper enim linea directionis axis tubi erit tangens parabolam, quam deſcribit motus proiecti, & punctum contactus erit extremum tubi. ergo in bombarda directa horizontaliter, linea tangens parabolam eſt horizontalis, & vertex parabolæ infra iſtam tangentem, quo autem vehementior eſt proiectio, iſta tangens tangit parabolam in puncto remotire à vertice; & quia hæc quæ dico, vt alibi etiã monui, & paulo ante dicebã, exercitatis in rebus geometricis facilia ſunt, nihil addo; nam non exerciratis, nec plura ſatis eſſent; cũ pręſertim mox aliquid ſubdere debeã.

Qualis ſit parabola.

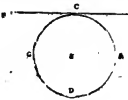
Eo quoſiat tubi linea,

Cauſa igitur huius motus illa eſt: quia globus, dum fertur impetu proiectionis, retinet ſuam grauitatem, quid quid falſo putet Tartalea &, ſi ille motus proiectionis non ſit directe contrarius, motui grauitatis, & in quantum non contrariatur, quęlibet vis, ſuum exercet actum, & ſuũ cauſat motum. ſi impetus ergo proijcientis dirigat mobile ad locum, in quem proijciens direxit, grauitas cauſat motũ deorſũ: & ex iſta duplici cauſa, & duplici iſto effectu, ſeu motu, cõſurgit motus ille per lineã curuã, quę apparet parabolica.

Contendit Galil. ſi proijciens moueat in gyrum, & mobile ſeparetur à proijciente, futurum vt motus fiat rectus, per tangentem quæ tangit circulum deſcriptum à proijciente per ſuum motum, & tangat, in puncto, in quo ſeparatur proiectum, à proijciente; ſicuti ſi proijciens moueretur motu recto. proiectum dicitur moueri per lineam non circularem, ſed parabolicam; ita ſi proijciens rotet circulariter ſundam, & gyret per circulum A, B, C, D, cuius centrum E, & in

Proiectio à Rota.

Non ſuper tangentẽ.



puncto C, ſeparetur mobile proiectum, mouebitur per lineam C, F, quæ eſt tangẽs circulum in puncto C, in quo puncto ſeparatur proiectum à circulo: de hac re nolo in præſentia diſputare, ſolum occurrunt aliqua examinanda, quę dicuntur tũ à Galileo, tũ à Fr. Bonauent. Buna vero Caual. in opuſculo ſane ingenioſo, de ſpeculo vſtorio, comburente ad quamcumque diſtantiam. Ibe Capite 39. dum loquitur de linea, quam proiecta deſcribunt; aliqua dicit, quæ minus probantur. hic propono, quæ mihi ad hanc rem videntur, vt dubitationes ſuggeram, quæ retardant ne aſſentiar.

Primò ergo contendit, tam ipſe, quàm Galilæ: eadem eſt enim vtriuſque doctrina, & in vtroque difficultas eadem, proiecta, dum mouentur æquali tempore conficere ſpatia æqualia, hoc prorſus ego nego, & vellem omnino probari. cum mihi contrarium oſtendat potius experientia. non ſolùm enim in motu violento, quo res ſurſum fertur, motus ſemper decreſcit, ſed etiam in motu præter naturali, cum principium primum motus non eſt intrinſecum mobili, ſemper imminuitur motus; quia potentia, quæ cauſat illum motum, non eſt intus in re, ſed eſt aliquid ex-

Proiecta efficere ſpatia & æqualia.

Motus ab extrinſeco minuitur.

extrà quo magis deſcedit mobile, quo magis mouetur; quicquid illud ſit, de quo nũc non diſputo; quod enim dictũ eſt alibi ad tex. 17. primi huius; motum ſcilicet localem eſſe productiuum qualitatis motricis, verum eſt de motu, qui fit aliquo modo à natura, & à principio intrinſeco, & dum eſt à natura. cæterum quæ ſunt à principio extrinſeco, omnia perpetuo decreſcunt, & ita ille impetus, quidquid illud ſit, præciſè ex eo, quod non habet principium intrinſecum, continuatiuum, perpetuo decreſcit, & quando hæc ratio non placeret, experientia me conuincit, motum proiectorum, ad quamcunque partem proijciantur, non connaturalem & quatenus eſt proiectum, ſemper decreſcere, & tandem finiri. hoc mihi videtur non indigere alia probatione, niſi ſenſata obſeruatione, quàm debuiſſent iſti obſeruare in pendulo, dum enim pendulum deſcendet fluctuando, impetum concipit, & ſemper velocius mouetur, vſque ad medium: & dum aſcendit illo impetu, idem eſt ac ſi proijceretur; at verò, ſicut deſcendendo ſemper velocius mouetur, ita aſcendendo ſẽper mouetur tardius. ergo motus proiectionis ſemper minuitur. Nõ ergo ſupponatur, ſi mobile 4. min. moneatur ab A, ad B, ſi ſpatiũ illud quadrifariam diuidatur, in ſingulis minutis partẽ conficere; ſed probetur cũ ſenſu ipſo videatur contrarium percipi, & rõe concludi: non .n. eſſet ratio, cur quieſceret in fine ex ſe.

In partibus ſpatij non mouetur æqualiter.

Secunda difficultas.

Secundum, quod non admitto eſt. ſi vel in globo terreſtri, vel in quolibet proiecto ſint duo motus, alter à vi proijcientis, alter à grauitate, vel facultate naturali, ſi motus non ſint directè contrarij, duas facultates motiuas ita exercere ſuũ actũ, vt à qualibet perinde moueatur mobile, ac ſi ſola illa moueretur. v.g. vis proiectionis tanta velocitate mouet projectum, quanta, ſi nulla eſſet alia vis, quæ moueret ad aliũ terminum. Et ſic grauitas trahit graue ad centrũ, & eodem tẽpore, ac ſi illud mobile, ſolum illũ haberet motum deorſum hoc totum vellem ego efficacius probari.

Plura momenta ſe impediunt.

Bombardæ globus.

Quod enim deducit ex hoc Gal. Dial. 2. pag. 147. ſi tormentum horizõtaliter collocetur, & explodatur: futurum, vt globus eodem temporis articulo in planum ſubſtratum cadat, quo ex ore bombardę decideret perpendiculariter, impetu naturali, de qua eadem re dico lib. 1. ad t. 17. dum diſputo de pendulis. Sit enim bombarda horizontaliter collocata ad marginem maris, ſeu lacus, in tanta diſtantia ab aqua, vt, ſi ex ore bombardę deſcendat globus perpẽdiculariter, ad ſuperficiẽ aquæ 2. min. ſecun. Explodatur bõbarda, & ponatur globũ ferri procul, antequam tãgat aquam, ad duo milliaria: perueniet ad illam diſtantiam duobus min. ſec. hoc certè non credet Rotman. relatus à From. lib. 2. cap. 2. ar. 14. §. pletæq. qui narrat Principem ſuum Villelmũ Lantgrauium Aſſiæ feciſſe periculũ in ictu horizontali duplicis bombardę & inueniſſe, globum, vix intra duo horæ minuta, in terram cecidiſſe. certe ex ore bumbardæ perueniſſet globus ad terram ſexageſima parte illius temporis, vel ex editiſſimo loco; vt ſupponit Galil. hoc eſt ex altitudine illa bumbarda certe non tantum diſtubat à terra. At verò Lantgrauius ille, homo erat eruditus, & benè peritus, nec tam palmariter errare potuit, nec tãtis paſſibus. cum igitur non ſe dicat Gal. rem expertum, & iſte de experimento teſtetur, non video cur fidem aliquam illi non debeã adhibere. quod ſi nolis 2. minuta cõcedere nõ negabis, pro tua vrbanitate, ſaltem vnũ cũ dimidio vel ſaltẽ vnũ, vel ſaltem dimidiũ, vt errauerit pro quarta parte; & minuta, ita ſolum mente conceperit, & ſemper ex calculo Gal. tempus caſus exorbitabit videret enim medio min. ex qualibet montis altitudine.

Globus nõ peruenit tã cito ad terram.

Cadit globus velocius.

Dicam tamen hic obiter vnum, quod ab homine bene perito hac in re, didici; ſi explodatur ſclopus ad marginem lacus horizontaliter, ita vt iaceat propè aquã ſclopus: globus multo longius ferire dicitur innatantes, verbi gratia, aues, quam ſi ex editiore loco, eaſdem aues deſpiciẽs, interficere tentes. Rem non nego; Vir enim expertus hoc conſtãter affirmabat, ſed nec admitto, globum ſupra aquam ferri, tanto longius, quam ſupra terram fertur in tacta aqua: & dico id contingere fortaſſe; quia dum globus ferrit aquam, reſilit, & ſaltitando ſupra aquas, producit curſum; quod non faceret ſupra terrã, quæ non ita plana, & æqualis eſſet. hoc idẽ videbis, ſi ad terram valde inclinatus, in littore, lapillos rotũdos proijcias horizõtaliter; videbis enim ſaltitare lapillum, & curſũ protendere, ſed iterũ ad rem noſtrã.

Globus ſuper aquam fertur longius.

Saltitat ſupra aquã globus.

Si

Si globus bombardę tanta fertur velocitate ad maximam illam diſtantiam, 2. aut 3. millia paſſuum, vt illud ſpatium conficiat vno alteroue ſcrupulo ſecundo, quo directè ad terram, ex illa eleuatione, deſcenderet; impoſſibile eſſet, aut audire, aut videre venientem globum, & vitare ictum, corporis declinatione; & tamen communiter dicitur factum, & narrantur hiſtoriæ, quibus ſi fidem non adhibeas, nę tu fidem negaſti. vide, quæ Fron. refert loco cit. §. denique, vt ſemel.

Globus nō videretur volans.

Argumentatur Gal. hoc pacto: decidat ex edito nauis malo globus aliquis, dum nauis ſtat immota, & menſuretur tempus, quod inſumitur deſcendendo; iterum dum nauis incitatiſſimo curſu fertur, decidat idem globus ex eodem ſummo malo, eodem tempore deſcendet ad eundem locum, & tamen, vt ſuppono, duplici tunc motu fertur, motu, ſcilicet, deorſum ad centrum terræ, & motu progreſſiuo, quo mouetur nauis, ex quo duplici motu cōſurgit motus quidam compoſitus tranſuerſalis, quem motum prætendit demonſtrare Caualerius, eſſe parabolicum; poſito incremento motus in velocitate, dum graue deſcendit ſuo impetu. quem conſtituit Gal. ſiue nauis quieſcat, ſiue quacunque feratur velocitate quę res ſane eſſet mira, ſemper enim eodē, temporis momento deſcendit globus; vt ſupponitur: ergo ille motus progreſſiuus, qui additur globo, nec retardat, nec incitat motū deſcenſus; ſed vnuſquiſque, ex illis motibus, ſuum mobile defert ad proprium terminum, perinde ac, ſi alter motus non adeſſet. ergo etiam in bombarda; quamuis ille motus, & impulſus ignis ſit vehementiſſimus, & deferat globum ad anteriora, non retardabit motum deſcenſus, qui illi non eſt contrarius, directè, neq. indirectè ſicut progreſſus non retardat motum deſcenſus ex malo nauis.

Cadens graue deſcribit parabolam.

Reſpondeo me non admittere eodē prorſus temporis articulo globum ferri à ſummo ad imum mali, ſi nauis ſtet, & ſi moueatur; & dico in tam exiguo tempore, & tam parua velocitate, qua antrorſum mouetur, diſcrimen non ſentiri: ſentitur autem in longiori, & incitatiori tranſuerſali; dum extruditur globus per bombardam. ſi enim ibi eſſet diſcrimen vnius tertij aut quarti minuti, in bombarda eſſet valde notabilis, & tamē ibi vix ſentiretur.

Grauia nō cadūt eodē tempore.

Quod autem aſſummit, motum illum progreſſiuum, non contrariare motui deſcenſus; ac proinde, non ſe retardare, non contrariatur quidem directè, ſed indirectè: nam motus progreſſiuus globi bombardæ, vt de illo loquar, eſt motus per tangentem, ex natura ſua, & per lineā rectam; per quem motum, vt conſtat, res ſemper magis, ac magis recedit à centro terræ, at vero per motum deſcenſus ſemper magis, ac magis accedit ad centrum terræ. ergo illi duo motus opponuntur. ergo ſe inuicem retardant. Quod ſi motus ille nauis, non retardaret motum deſcenſus globi; ex hac ratione, vides non eſſe paritatem; nauis enim mouetur ſupra ſuperficiem aquæ, quæ rotunda ſupponitur, & concentrica cum centro terræ; vnde nec nauis, nec globus, per illum motum recedunt à centro terræ, & ideo nō opponitur motus ille, motui deſcenſus, vnde animaduertere debebant, non poſſe transferi argumentum, à motu globi, per motum nauis, ad motum eiuſdem, per exploſionem bombardæ, cum alter ſit circularis, alter rectus, altero res non recedat à centro, altero recedat ex natura motus illius.

Motus progreſsiuus & deſcenſus cōtrarij.

Motus nauis & cadentis non ita opponūtur.

Quod vero dicit, de incremento velocitatis, ex motu deſcenſus quod augetur velocitas in ratione numerorum Caſſeorū 1. 3. 5. 7. 9. &c. ita vt ſi in primo momēto abſoluit mobile vnū cubitum in ſecundo perficiat tres, & ſic deinceps. nec admitto quia non video demonſtratū hactenus demōſtratione quę ſit vera demōſtratio nec ab ipſo, nec à Ioanne Baptiſta Baliano, viro ingenioſiſſimo in libello nuper edito hac de re; nec repugno, quia non conſtat mihi euidenter de contrario, niſi quod alias dictu m eſt. Solū illa verba ego non poſuiſſem: vt alibi etiam dixi. *conclusione ſtata ſino à tempi noſtri ignota à tutti i Filoſofi, e primieramente ritrouata, e dimoſtrata dall' Academico noſtro*. dixiſſem ego. concluſionem at nullo hactenus, quod ſciam, vulgatam, & ad poſteros tranſmiſſam, vt ad meas deuenerit manus. Numquid enim omnes, ſuos ſenſus Gal. reuelarunt? & quod quiſque nouerat, tenebatur Galileo trāſcribere? quomodo ergo dicit rem à nullo hactenus cognitā ego certè, qui minimus omnium ſum. multa fortaſſe ſciebam, quæ Galileus vel ignorabat me ſcire, vel putabat ſe ſolum

Incrementū velocitatis cadentium

Non primus hec cognouit nec ſolus.

in

Digitized by Google

in toto orbe terrarum ſcire; & tamen fortaſſe decipiebatur. & certe hanc ipſam rẽ. Balianus eque nobilis, ac ingenuus vir, mihi aſſeueranter pronunciauit ſe multos ante annos id ſciuiſſe, & ſcripſiſſe ex ſe, cum à nullo alio didicerit.

Sed reuertar ad motum proiectorum, & bombardæ, & loquendo de motu eleuato, vt dixi, videtur certum, non moueri proiectum per lineam parabolicam, ita, vt motus incipiat in ſummo axis parabolæ: ſed ſi mouetur motu parabolico; ita mouetur, vt incipiat in fundo parabolæ in extremo lineæ ordinatim applicatę: quæ linea ordinatim applicata, ſecat parabolam in egreſſu à proijciente. quia enim motus, ſeu impetus, cuius vi mouetur proiectum, in principio vehementior eſt, ideo magis proiectum ſe cõtinet in directione propria, & grauitas, quæ illi opponitur, minus poteſt remouere ab illa directione; remouet tamen aliquantulum, & ideo linea motus declinat ab illa rectitudine. imminuitur paulatim impetus, & paulatim magis declinat. quia grauitas, cum habeat principium in natura, & non minuatur, ſemper magis præualet contra impetum imminutum; & ita proiectum magis recedit à tangente parabolam, tandem præualet grauitas, contra vim proiectionis, & tunc maior eſt motus, qui fit à grauitate, quam qui cauſatur ab impetu; quia tamen adhuc vis non penitus profligata eſt, aliquid operatur, & proiectum vlterius promouetur ad partem, ad quam fuit proijcientis directio. & ita per latus oppoſitum parabolæ deſcendit, & quia ſemper imminuitur vis impreſſa, ideo ſemper magis accedit ad perpendicularem. tandiu tamen durat motus parabolicus, quamdiu durat aliquid impreſſi impetus in globo.

Quomodo deſcribat parabolam

In qua parte parabolæ incipiat motus.

In motu etiam, ſeu directione horizontali, eodem modo philoſophandum eſt: nec enim mouetur per latus parabolæ, vt incipiat à vertice ipſius, vt videtur ſupponere Caual. primo enim, hoc falſum eſſe, experientia oſtendit, quæ euidenter conuincit, totum diſcurſum, & demonſtrationem illam inniti falſo ſuppoſito: nec enim in ſpatijs æqualibus, declinat à linea horizontali illa regula', vt declinet per numeros caſſicos, 1.3.5.7. &c. ſi enim fiat experimentum, vt ſupra dixi, in primis folijs parum declinabit, à linea horizontali, in poſtremis vehementer: poſito quod diſtent per ſpatia æqualia, & hoc experimentum, tamquam fundamẽtum, ſtatuo confutationis. quo experimento in re oſtenditur falſam eſſe illam ſuppoſitionem. ergo non deſcendit per lineam illam, nec parum aberrat ab iſta regula, ita vt dicatur phyſice vera; ſed ita recedit, vt omnino oſtendat, ſe aliam tentare viam; quod ſi hac denominatione innititur Galilæum dicit ſe demonſtraturum grauia deſcendendo accelerare motum illa lege, conſtat quam habeat vim eius demonſtratio.

Proiectio horizontalis.

Demonſtratio Caual. falſa ſit.

Deinde dico, non videri conſonum, quod per ſpatia temporis æqualia, æquales conficiat partes lineæ horizontalis. in omni enim proiecto, videntur mobilia ſemper lentius, & lentius moueri: & oculis ipſis hoc cernitur: ſi quis proijciat globum, vel rotulam per planum horizontale; vel ictu explodat: videt enim oculis moueri in fine valde lentius, non progredi æqualiter, æquali tempore, & ratio ſuadet etiam idem: hactenus enim hæc fuit philoſophandi ratio, vt in motibus naturalibus velocitas ſemper augeatur, in violentis minuatur. proiecta hactenus recenſita ſunt inter violenta; & talia etiam ipſe iudico. ergo velocitas illorum minuitur, etiam ſecundum ſe, præſcindendo à proprio motu naturali, quo deorſum fertur. ergo non eſt verum quod in ſingulis æqualibus temporis ſpatijs, æquales conficiat partes in linea horizontali; etſi feratur per latus parabolæ.

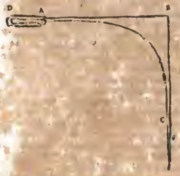
Non progreditur æqualiter proiecta.

Dico ergo proiecta horizontalia; ſeu in directione horizontali tormenti, globum moueri per latus parabolæ, ad ſummum, cuius tangens ſit linea horizontalis, & vertex in extremo, in quo curuatur proiectum verſus terram, & dicimus nos abſolui proiectionem: quamuis vere non abſoluatur impetus, debet autem parabola eſſe adeo ampla, vt fere capiat angulum rectum. dixi fere quia lineæ rectę conſtituentes angulum rectum erunt tãgentes vtrinque parabolam. quia tamen nondum experimentis ſum ita munitus, vt veram viam phyſicè me didiciſſe putem, non laboro. vt demonſtrationibus geometricis rem confirmem; ſolum viam oſtendo, in qua ſublimiora ingenia ſe

Parabola proiectionis horizontalis.

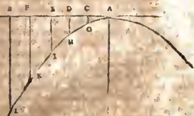
exer-

exerceant. Interim, ſi dicere debeam, quod mihi, ex experientijs magis vero ſimile videtur. ſi conſtituatur bombarda D, A, horizontaliter omnino, ita vt dirigatur linea D, A, B, omnino horizontaliter ad libellum, & ſic explodatur glo-



bus. ſtatim ab egreſſo bombardæ incipit declinare, & paulatim declinat, quantũ ab illa linea recta A, B declinat linea curua parabolica cuius parabolę illa A, B, ſit tangens. cum autem iam vehementer declinat, ita vt à practicis dicatur terminatus ictus globi, globus non fertur perpendiculariter ſtatim deorſum, ſed adhuc progreditur ad partes C, ad quas dirigebatur à bombarda, quia adhuc remanet aliquid impetus, licet præualeat grauitas, vnde magis fertur deorſum, quam ad partes B, ſi ergo ſumeretur punctum, in quo globus ſolum perpendiculariter deſcendere incipit, nec amplius vlterius promouetur ad partes B, quia deficit omnino tota vis impreſſa, & ab illo puncto duceretur linea ad angulos rectos ad A, B, illa eſſet tangens parabolæ in latere oppoſito, vt eſſet punctum C. & puto futurũ vt diſtet tantum à puncto B, quantum diſtat A; ita vt A, B: B, C, ſint fortaſſe æquales. ſed quia, vt dixi, experientias non habeo ſufficientes, nec demonſtrationes elaboro.

Eſt autem euidens, quod globus, in directione horizontali non fertur per lineam parabolicam, quæ tangat parabolam in vertice. nam ſi ponamus, quod dicunt aliqui moderni, motum proiectionis eſſe ſemper æqualem; ita vt, ſi in prima parte temporis, globus faciat palmũ horizontaliter, in ſecunda parte æquali temporis item faciat palmum, & item in tertia, & quarta. & hoc etiam non poſito, ſi vere in motu deſcenſus, ſemper motus ſit incitatior, ſecundum quadrata tẽporum, vt ſi in primo palmo deſcendit per digitum; in ſecundo palmo deſcendet 3. in 3. 5. & ſic deinceps. hoc manifeſte conſtat eſſe falſum. in experientia ſupra poſita, qua cognoſcitur via globi, & quantum recedat à linea recta horizontali, in ſingulis palmis. ex quo experimento euidenter conſtat, non ferri per talem lineam parabolicam, incipientem à vertice parabolæ. ſi enim ducatur linea tangens parabolam in vertice A, B, & in illa ſumantur partes æquales C, D, E, F, & ab illis punctis ducantur lineæ perpendiculares ad parabolam. ſcirurum optime, quam proportionem ſeruẽt inter ſe C, G, & D, H, & E, I, & F, K, & ſic de reliquis, at conſtat ex experientia mihi, non ſic recedere à linea horizontali globum, in diſtantijs æqualibus inter ſe.



& quamuis ſpeculatio eſſet ingenioſa, natura motus non ſequitur, nec de proximò, & demonſtrauit quidem Cauallerius in ſuo libello iam edito, ſi A, G, H, I, ſit linea parabolica H, D, eſſe ad C, G, vt 3. ad 1. & I, E. ad C, G, vt 5 ad 1. accertum eſt, ſi collocentur cartæ illæ in diſtantia æquali, in linea horizontali; globum non perforare illas cartas ęqualiter diſtãtes, infra lineam horizontalem in illa proportione, hoc conſtat experientia; nec quærendæ ſunt hic demonſtrationes, vbi rem habemus, ex ſenſu.

Hactenus locutus ſum de directione bombardæ inclinatæ, & de via excuſſi globi, cæterum certum eſt, ſi bombarda erecta perpendiculariter, vel ſurſum, *Bombarda perpendicularis quò dirigat.*

vel

Digitized by Google

vel deorſum, protrudat globum, iterum globum per lineam rectam. ſed hoc non habet difficultatem, vt, & directio inclinata infra horizontem, de qua eadem ratione philoſophandum eſt.

QVAESTIO X.

Quomodo dirigenda ſit bombarda, & ſclopus ad certum ictum, & quomodo collocanda pennicidia, quibus linea viſualis dirigatur.

POſito, quod ſupra demonſtraui, & certiſſimum eſt, globum bombardæ non ferri per lineam rectam, quomodocunque bombarda dirigatur, vna excepta directione perpendiculari. ſtatim oritur dubitatio, quomodo ad certum ſcopum poſſimus dirigere ictum, & collimare in certum punctum; & tamen videmus fieri, nec fruſtra. viſio enim dirigitur per lineam rectam, & motus globi fit per lineam curuam. quomodo ergo concurrent, vt globus feriat punctum, quem viſus proſpicit?

Directio qua linea fiat. Huic difficultati practici, experientia fortaſſe duce, rem neſcientes, occurrerunt. conſtituerunt enim puncta ſupra bombardam, vel ſclopum, quibus linea viſualis traijciatur dum longius proſpiciunt, & in ſclopo ſemper, non æque diſtantia ab axe ipſius bombardæ: ſed ita conſtituta, vt proximum, ad fundum bombardæ poſitum, magis diſtet ab axe, & punctum extremum ſit magis vicinum axi vt conſtat experientia. ſit bombarda



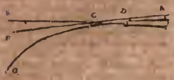
A,B, cuius axis ſit D,C, vides punctum A, ad fundum bombardæ magis diſtare ab axe per C,D, quã diſtet punctum B, experimento practici didicerunt, ſic eſſe conſtituenda puncta. per quæ radius viſualis traijciatur ad ſcopum deſtinatum ſi conuenienter diſtet, ſi enim illa duo puncta A, & B, paralella inccderet ipſi C,D, nunquam globus punctum feriret præ cisũ in quem collimat radius viſualis, ſed ſem per infra. ſic autem linea viſualis producta, dum concurrit cum linea axis, & ſecant ſe, poterit ad parabolam, & ad lineã motus peruenire, & eam ſecare; ad quam non peruenit linea axis, quæ, vt dixi, eſt tangens lineam curuam motus. *Viſio non procedit paralella axi.* Adde, quod in principio, & prope bombardam, & in illa diſtantia, quę dicatur prope, adeo parum linea motus curua diſcedit à linea recta axis, vt non ſentiatur illa diſtantia præſertim in ictu bombardæ, in quo non ita exacte ſortitur ſcopus, vt in ſclopo cõtingit; & ille ferire ſcopum dicitur, qui proxime accedit. nec niſi ferè caſu, punctum ipſum attingunt. ſed loquimur hic magis præciſe, & vt practici conuincantur errare, ſi linea viſualis procedat per puncta paralella axi: certe ſemper punctum viſum erit ſupra directionem axis.

Dicendum igitur primo, nunquam puncta, quibus collimatur in ſcopum, debere eſſe paralella axi tubi, ſed punctũ anterius, debere eſſe magis depreſſum, alioquin ſemper globus feriet infra punctum viſum, præter quam, ſi tormentum directionem axis perpendicularem habeat. concluſio patet ex dictis: cum enim axis ſit linea tangens lineam motus, in extremo tubo, & ſi producatur recedat, ergo etiam recedet linea viſualis, huic ſuperior & paralella, ſi ſit talis. *Puncta collimationis non ſunt paralella axi.*

Dicendum ſecundo ſi punctum iſtud anterius ſit minus depreſſum, quam par ſit, futurum, vt globus feriat ſemper infra punctum viſum; quantumcunque in proximo prope bombardam cõſtituas punctum viſum. Hæc concluſio eſt contra vulgares illos, qui putant globum bombardæ eleuari, vt feratur ſupra punctum directionis axis tubi, & hoc putant prouenire ex vi ignis, eo quod ſibi perſuaſum habeant, globum ab igne deferri, & ignem, pertinaci niſu, ſurſum contendere. falſum autem hoc eſſe, & demonſtratum eſt ſupra experimento. & ratio ipſa efficaciter hoc ſuadet. probatur igitur concluſio. nam cum globus moueatur per lineam curuam, hoc eſt ſemper ma- *Globi bombardæ non eleuari.*

magis, & magis declinantem à linea recta directionis axis, ſi ſumnias punctum anterius tubi, per quod dirigitur linea viſualis, poteſt per illud punctum duci linea conuergens ad ipſam lineã axis, quę producta cum ipſa faciat angulum, & ipſam lineam axis ſecet; & tamen, ſi vlterius producatur, nec ſecabit, nec tanget parabolam, & lineam curuam motus, vt conſtabit ex inſpectione ipſa. ſit enim punctum A, extremum tubi bombardæ, & alterum punctum D, ex quo ducatur

Supra pū-ctum viſū ferit ali-quādo.



linea viſualis D, A, C, quæ producta ad partes C, conſtituat punctum F, viſum. vides ſecare lineam directionis axis, C, E. & tamen nunquam concurrere, cũ linea curua motus, & ratio eſt, quia punctum C, anterius, non ſumitur ita inclinatum, vt occurrat lineæ directionis, in puncto in quo linea directionis tangit parabola. & linea viſualis ſecat lineam directionis axis, in puncto nimis remoto, cum iam linea motus receſſit nimis à directione axis.

Difficultas tamen eſſet geometrica, vtrum, ſicuti non poteſt ſecari linea tangens circulum, in puncto contactus, quin, ſi producatur vlterius, ſecans ingrediatur circulum, an etiam hoc contingat in parabola, vt inter parabolam & lineam tangentem, non poſſit duci recta linea, ad punctum contactus, quin ingrediatur parabolam. hoc enim eſſet demonſtrandum, vt forte eſt verum.

Tangentis parabola natura.

Dicendum tertio ſi punctum anterius ſit magis depreſſum, quam pars ſit, reſpectu poſterioris, globus aliquando feriet ſupra punctum viſum, aliquando infra aliquando præciſe punctum viſum. Hic eſt ille caſus de quo vulgares loquuntur, dũ dicunt, ſi obiectum nimis vicinum conſtituatur, pulueris vim globum eleuare, ſi nimis procul; decidere. probatur autem

Ferit ſupra punctum viſum.



concluſio ſit bombarda A, B. ſit linea proſpectus C, D, linea qua fertur globus B, E. F, linea viſualis ſecat lineam motus in E, & F, ergo, ſi obiectum viſum ſit in G, globus feriet ſupra G, fertur enim globus per lineam curuam, cuius pars eminet ſupra G, in toto ergo ſpatio E, F, globus feriet ſupra lineam viſualem. hoc autem prouenit præciſe ex eo, quod punctum C, ſit nimis eleuatum ſupra D. ſi enim C, deprimeretur, aut D, eleuaretur, linea C, D. non ſecaret curuam, & ita curua non emineret ſupra viſualem.

Ex hoc quædam ſequuntur, quæ practicis videbuntur paradoxa. Primum ſit dari poſſe caſum in quo bombarda, & idem dico de ſclopo, in tali puncto determinato præciſe feriat punctum viſum, in minori autem diſtantia, globus feriet infra punctum viſum, ſuppono autem quod exacte bombarda dirigatur. putant autẽ practici ſemper globum prope bombardam magis eleuari, vnde ſi hic ferit punctum viſum, propius ſupra feriet, & tamẽ ego contrarium hic ſtatuo. dico enim, procul ferire punctum viſum, proxime infra. ſed patet, quia cum linea viſualis recta, ſecet lineam curuam motus in duplici puncto, & obiectum viſum ſit ſemper in linea viſuali; ſi ponatur obiectum in primo puncto ſectionis E, globus feriet punctum viſum; ſi autem ſumatur punctũ I, & ibi ponatur obiectum; globus tranſibit per H, infra ipſum punctum viſum. quare non eleuatur globus in E, ſed ſemper in tota linea motus, deprimitur. verum, quia linea viſualis tota C, E, eſt ſupra lineam motus, & vltra eſt infra; aliquando globus ſcopum tangit infra, vel ſupra lineam viſualem.

Propinſ. procul ſupra punctū viſum.

Procul punctum viſū ferit propius infra

Secundum, huic oppoſitum: aliquando bombarda in certa diſtantia feriet punctũ viſum in maiori vero diſtantia feriet ſupra punctum viſum. hoc ſimiliter videbitur practicis falſum, qui firmum habent globum.

Remotius eleuatur.

bum ſemper magis deprimi vbi ſemel tetigit ſcopum, non eleuari. qui ergo fieri poteſt, vt in tanta diſtantia ſcopum feriat, in maiori vero diſtantia ſupra ſcopū feratur? nunquid globus, vbi ſemel depreſſus fuerit eleuatur? & tamen, quod dixi contingit. cum enim linea viſualis, ex parte anteriori depreſſior eſt, lineam curuam motus bis neceſſario ſecabit, vt patet in adiecta figura, quia enim linea directionis viſus C, D, ſecat lineam curuā motus in E, F, ſi ſcopus, in quem collimat viſus, ſit in E, globus feriet punctum viſum, ſi autem ſcopus ſummatur magis remotus à bombarda, in G, globus feriet ſupra punctum viſum, ſi vero ſummeretur punctum adhuc magis remotum in F, item feriret punctum viſum. non enim prouenit iſte effectus, quia globus eleuetur, aut deprimatur, aut fluctuet; nec quia ſinuoſis anfractibus, per medium feratur; ſemper enim fertur per lineam curuam regulatam, & ſemper declinat à directione axis tubi regulatè, ſed prouenit, quia linea viſualis inclinata eſt, & deſpicit ad partes inferiores, & ideo interſecat bis lineam, qua fertur globus; ſemel in parte viciniori, & iterum in remotiori.

Globus nū quam eleuatur.

Verum quidem eſt, in conuenienti diſtantia, lineam motus exiguam adhuc habere curuitatem, ac proinde ſi linea viſualis, conuenienter habeat directionem, quamuis re vera globus præciſe ſecet lineam viſualem, in E, & F, in K, parum recedet à G, quare in toto ſpatio E. F, & etiam non nihil vltra, et intra, globus ferire cenſebitur punctum viſum, & hæc eſt cauſa, cur quāuis mathematicè ſolum in vno, aut altero puncto diſtantiæ, globus feriat punctum viſum; tamen practici frequenter ſcopum attingāt præſertim ſclopo; in ſatis enim longo diſtantiæ tractu, linea viſualis non multum phyſicè recedit à linea motus. debent tamen bombardarij, ſi volunt punctum, in quem collimant, præciſè globum ferire, & non hoc caſu fieri, quod frequenter contingit, debent inquam exploratiſſimam habere ſtructuram ſuæ bombardæ, & num multū, aut parum, puncta, per quæ collimant, recedant ab axe tubi, nec vnquam bombarda ſibi primo oblata, penitus ignota certum feriet ſcopum, niſi omnino caſu, nec putent ſi vtrumque punctum æqualiter omnino diſtet ab axe tubi, futurum vt ſcopum attingant, proximè quidem accedent, quia globus parum declinat, ſemper tamen ferient omnino infra.

Scopus plu- ries vno. cur aut dispex.

Bombarda per- cognoſci exactè.

Verum etiam eſt, pulueris tormentarij naturam, & perfectionem, eiuſdem variam quantitatem; modum etiam inſtruendi machinam ad ictum, & producere, & decurtare, ictum; quia nunc verticem parabolæ, per quam globus mouetur, longius promouet; nunc interſecabit lineam motus magis procul, nunc minus, & maior pars eiuſdem lineæ viſualis nunc eminebit ſupra lineam directionis, nunc minor; tamen hoc non facit, vt naturam bombardæ, & diſpoſitio punctorum, per quæ collimatur, non debeat eſſe notiſſima. puto etiam ex iſta punctorum inæqualitate, lineam viſualem & lineam motus valde diuerſam eſſe.

Pulueris cognitio neceſſaria.

Dicendum quartò, puncta, per quæ collimatur, debere eſſe ita diſpoſita; vt punctum ad os bombardæ ſit magis vicinum axi, quam ſit punctum ad fundum bombardæ, cui oculus applicatur. quod ſemper obtinetur vel nobis inuitis, cum bombarda ibi magis ſit materiata ſi aſpiciamus per bombardam. cauendum potius eſt, ne ſit iuſto depreſſior, ſi nō longiſſime abſit ſcopus; debet enim linea viſualis, vel ſolùm tangere parabolam, vel ſecare quidem, ſed ita, vt breuis parabolæ pars emineat ſupra lineam viſualem, cū prope eſt ſcopus. probatur hoc. quia, cum linea curua motus globi ſemper declinet à linea recta axis; tamen ſenſim, & per modica interualla fiet talis receſſus, nec enim communiter deſtinatur ictus ad illam diſtantiam, in qua globus præcipitat deſcenſum, propè ſcilicet verticem parabolæ. Conſtat ex hoc melius eſſe, ſi inclinatio lineæ viſualis ſit modica, quam ſi ſit nimia. dummodo igitur illa puncta non ſint parallela, axi tubi, quæcunque inclinatio ſufficiet in obiecto proximo: & quia, vt infra dicam, in deuiatione bōbardæ à linea horizontali, cum eleuatur bombarda, minus recedit linea curua motus, à linea directionis; hinc fit, vt in vniuerſum, ſatis ſit, ſi puncta illa non ſint parallela axi: plura non addo, quia, qui hæc percepit, ſe ſibi ſatis erit, vt alia intelligat; practicis hæc ipſa nimis multa erunt, & nimis ſubtilia.

Pūcta collimationis conſtitui à

Parū recedant ab axe.

Quod ſi aliquando in remotiorem ſcopum dirigendus ſit ictus, tunc ſatius eſt vt

Productio ictus quomodo fiat.

vt aliquando factum vidi, quod in parte poſteriori bombardæ, ſeu ſclopi, ſuperinducatur aliquid, quo punctum collimationis eleuetur, & remoueatur ab axe; tunc enim fit linea viſualis magis inclinata, & punctum, in quo ſecatur linea motus vltimum, magis remouetur à bombarda.

Scopus attingitur in puncto. Dices ex hactenus dictis ſequitur in vnico ſolum, aut altero puncto globum ferire præcisè punctum viſum; quia linea motus, lineam viſualem ſecat in vno ſolù, aut altero puncto. Reſpondeo me ſupra huic difficultati ſatisfeciſſe: ſi enim puncta, per quæ proſpicitur, rectè diſponantur, phyſicè ſpatium erit ſatis amplum, linea enim motus eſt valde phyſica, quanta ſcilicet eſt craſſities globi, & cum parum omnino curuetur, per longum ſatis tractum, phyſice coniungitur cum linea viſuali, & hæc moderatè lineam motus ſecat.

QVAESTIO XI.

De directione eleuata, ſeu quæ recedit ab horizontali.

HActenus locuti quidem ſumus de directione bombardæ, ſeu ſclopi in vniuerſum. verum quia in directione eleuata ſunt quædam peculiaria, quæ curioſam habent difficultatem, ea ſeorſim explicanda eſſe iudicaui. cum igitur duplex ſit bombardæ directio extremè oppoſita, altera ſi bombarda directè ſurſum aſpiciat, altera ſi directè deorſum deſpiciat, & *Directiones bombardæ quot.* directio inter media eſt horizontalis quia communiter non ſolemus vti bombarda Deorſum conuerſa, huius etiam non eſt doctrina, & ſumimus directionem perpendicularem ſurſum, & horizontalem pro extremis. quæ duæ directiones diſtãt inter ſe per angulum rectum. linea enim verticalis, cum horizontali talem facit angulum. directiones ergo intermedæ ſunt, ſi eleuetur plus, vt maiorem, vel minorem angulum faciat cum horizontali.

Angulum hunc rectum ex verticali, & horizontali, practici ſolent diuidere in partes duodecim, vt Aſtrologi diuidunt in gra. 90. & illas partes puncta nominat, *Puncta eleuationum bombardæ.* & aliqui, vt diligentiores videantur, iſta puncta in ſemipuncta ſubdiuidunt, & ſi poſſunt in minuta; & quadrante, ſeu inſtrumento, ſpecialiter ad hoc confecto, eleuationem menſurant; quia autem exterius inſtrumentum applicando non habent lineam paralellã axi. ideo vnum, qui ſrancis latus, ad hunc effectum, magis productum; inſerunt in os bombardæ; ex quo cadens perpendiculum, eleuationem tubi in quadrante deſignat. ſed quia res eſt obuia, non immoror.

Primum quod in iſtis eleuatis directionibus inquirendum proponitur, eſt illud, quod communiter omnes admittunt, & *Eleuata longius ferit.* ferè quotidiana experientia in omnibus comprobatum apparet, longius omnino bombardam ferire, & remotius globum dirigi, ſi ſit eleuata bombarda, magis quã ſi ſit horizontalis. neque hoc incrementum exiguum eſt, & exquiſitæ cuiuſdam obſeruationis; ſed dicunt eſſe magnum, & valde exageratum; vt teſtetur Tartalia lib. 1. quæſt. 2. ſe expertum Veronæ bõbardam, quæ horizontaliter directa 200 cubitis recta Producebat; ad 6 punctum eleuata, vſque ad 800. peruenire. Tantum diſcrimen non ego admitterem, niſi expertus, qui in phyſicis, experimentis philoſophandum puto, antequam rationes inquiramus. miror ſane Tartaliam, *Diſcrimen experientia conuincatur.* qui admirtit quæſt ſequenti, globum non ferri, ne tãtillum quidem, per lineam rectã hic dicere, in ictu horizontali, procedere per lineam rectam ad 200 paſſus, in eleuatione vero ſemirecta, extendi ad 800. debebat potius dicere, minus recedere à linea recta, dum globus fertur ſurſum magis dum fertur horizontaliter.

Tres ergo conſiderandæ ſunt lineæ in directione bombardæ. linea directionis tubi, quæ eſt linea recta, tangens lineam, per quam mouetur globus; linea viſualis, qua fertur radius viſualis, *Tres lineæ cõſiderãdæ.* per puncta externa bombardæ, vel pennicidiorum quæ item eſt linea recta, ſed inclinata per ſe ad priorem lineam, & illam ſecans, propius, vel remotius, pro ſua inclinatione; & linea, per qua fertur globus, quæ curua eſt, & ſemper magis, ac magis recedit ad linea directio-

rectionis: non eſt ergo dicēdum longius ferri globum per lineam rectam, in hac, vel illa directione, cum ſolum in erectione perpendiculari, globus procedat per lineam rectam; ſed quærendum eſt, cur magis, & citius curuetur ſenſibiliter, in directione horizontali, quam in directione eleuata. quia enim, & multum, & cito elongatur linea motus à viſuali, magis remoueri dicitur à linea recta: quærendum igitur eſt cur nunc citius, nunc tardius curuetur ſenſibiliter.

Nunquam globus fertur rectè.

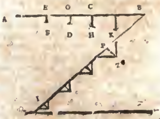
Si bombardæ ſint diuerſæ, & vna, alia longior, ſi pulueris quantitas ſeu qualitas ſit diuerſa, non erit difficilis ſolutio; quo enim maiori vi expellitur, ſemper globus minus recedit à recta directione: quare, ſi bombarda eſt productior, & conſequẽter, maior pulueris quantitas, ſimul accenditur, antequam globus ex bombarda exeat, maiori impetu extruditur globus, etſi ad diſtantiam 200. paſſuum recedebat à linea recta per duos palmos, iam diſtabit per 300. antequam tantumdem recedat. difficultas eſt, cur eadem bombarda, eodem puluere, eundem globum explodat longius, in directione eleuata, quam in horizontali.

Productior ictus ex longis tormentis.

Dico ergo quantum in præſentia occurrit, id prouenire ex ipſa directione globi eleuata, & ex illius pondere. quia enim directio bombardæ proiectum impellit ſurſum, & pondus proiecti trahit idem deorſum, hinc fit, vt illa grauitatis detractio, non ita proiectum deturbet à ſua directione, ſicut deturbat in linea horizontali. data paritate motus ſicut enim dum proiectum recta ſurſum fertur, grauitas, ſua vi, mobile non detrahit à ſua penitus directione, trahit enim ſolum deorſum per eandem linem, per quam aſcendebat. in progreſſione per lineam horizontalem maxime detrahit grauitas, ab illa directione. in intermedijs lineis plus, aut minus detrahit; prout accedit ad maximam, aut nullam deuiationem. explico rem adiecto diagrammate. ſit proiectum directum per lineam horizontalem A, B, dum progreditur per illam lineam, grauitas idẽ pondus detrahit per lineam perpẽdicularem, quæ huic phyſice eſt ad angulos rectos; & ita in puncto E detrahet per lineam E, F, & in puncto G, detrahet per totam D, G, & in puncto C, per lineam C, H, & ita in puncto B, eſt valde infra lineam directionis A, B, nec grauitas poteſt per ſuum motum, quem cauſat, remouere magis à linea directionis, quia remouet per lineam perpendicularem. at vero dum globus proijcitur per lineam inclinatam ſeu eleuatam I, K, à grauitate, dum mouetur per illam lineam, detrahitur etiam ab illa directione, ſed detrahitur per lineam perpendicularem horizõti per hanc enim ſemper grauitas mouet, quę tamen non eſt perpendicularis ipſi I, K, & detrahitur per lineã K, Z quare non tantum deflectitur à directione I, K, quãta eſt linea K, Z, in iſta directione; ſed menſuratur receſſus à linea P, Z, quæ eſt perpendicularis ipſi I, K, at vero in directione horizontali tota linea motus grauitatis menſurat receſſum à linea directionis, hic vero non menſuratur à linea K, Z, ſed à linea Z, P, quæ ſemper erit minor quam K, Z, cum K, Z,

Proiectio eleuata cur productior.

Cauſam motionis demonſtratur.



opponatur angulo recto K, P, Z. & conſequenter alij duo anguli, ſinguli ſint minores recto ſinguli: ergo etiam latus K, Z, eſt maius latere Z, P, ergo in ęquali motu, cauſato à grauitate, minus recedit à linea directionis. quod erat demonſtrandũ. Hinc vides cauſã cur maximus ictus bõbardæ fit in angulo ſemirecto, ſi enim plus eleuetur bombarda iam grauitas retardat directe motum: ſi plus inclinetur iam grauitas magis deuiat à directione ictus. in angulo ſemirecto medio modo ſe habet

Hanc tibi ego, lector, do rationem, donec tu mihi meliorem ſuggeras: illa enim, quam refert Tartalea, prorſus nulla eſt, graue, ſcilicet, cum aſcendit, grauitatem amittere, & conſequenter qua-

Grauitas nõ amittitur ab aſcendente.

rectus aſcendit, grauitatem perdere. omnino enim ſemper eodem modo retinent totam ſuam grauitatem, licet ab impreſſa vi, quæ maior eſt, effectus tollatur, cum ſurſum perpendiculariter proijcitur: non vero impeditur effectus grauitationis, cũ in tranſuerſum, fertur ſurſum, & quod adducit de librà, ſeu bilance; quod facilius moueatur dum æquilibrata grauia accedunt ad verticalem, quam cum inſiſtunt horizonti; vanum omnino eſt, & nullo fundamento dictum. etiam aliæ ſunt rationes, valde accidentales ortæ ex cõſtructione bilancis, quando hoc eſſet verum, ſed non immoror in confutatione, quia non iudico operæ pretium.

Productior ictus non ideo eſt vehementior.

Similiter, nec puto verum, quod dicit idem auctor: vehementiorem eſſe ictum, in directione eleuata, quam in horizontali, ſi ſupponat paritatem diſtantiæ. & vellem hoc comprobari experimento; ſola enim ratio hoc non ſuadet. Quamuis enim ictus ſit productior, & ferret globus magis motum rectum, in directione eleuata; tamen, ſi maior illa productio non proueniat à vehementiori impellente, vt hic non prouenit; ſed quia motus cauſatus à grauitate, etiam æqualis, nõ æqualiter remouet ab illa directione, vt remouet in horizontali; non ſequetur proiectionẽ, & ictum, in pari diſtantia, futurum vehementiorem. quare male infert, per calculum; in proiectione horizontali, quæ diſtet à ſuo vltimo termino per 50. paſſus, minorem percuſſionem fieri, quam in eleuata, ſi diſtet à ſuo vltimo termino 300 paſſus; ſummendo pro vltimo termino, locum, ad quem in linea viſuali ferit globus. verbi gratia; ſit bombarda, quæ pũctum, in quem collimatur, feriat in diſtantia 200, paſſ. in linea horizontali, & conſequenter, vltimus terminus horizontalis ſit paſſ. 200. in eleuatione anguli ſemirecti, feriat punctum, vt hoc illi demus, in quem collimatur, ad diſtantiam 800. paſſuum. & ita vltimus terminus erit paſ. 800. ſi ergo in horizontali ſummas diſtãtiam 150. diſtabit ab vltimo termino 50. ſi in eleuata illa ſummas diſtantiam 300. maiorem percuſſionem faciet hic, in diſtantia 300. quam ibi in diſtantia 150. ſic ille; & putat hoc probari, quia ibi, diſtat ab vltimo termino 50. hic diſtat 500. ergo maiorem habet hic vim, cum adhuc poſſit ferri per longe plures paſſus, quam ibi.

Eleuatio ictum non facit maiorem.

Hoc eſt quod ego nego; & niſi aliud mihi probetur, non admitto: & dico. niſi aliud conſtet experientia, æqualem habere impetum vtrobique, ſiue hoc, ſiue illo modo dirigatur, bombarda. vis enim prouenit ex accenſo puluere, qui pului s vtrobique ſupponitur æqualis. quod ſi in directione horizontali, in diſtantia 200. paſſ. peruenit vltimo globus ad ſcopum viſum, & vltra, cadit infra; id prouenit ex eo, quod motus cauſatus à grauitate. magis detrahit proiectum à ſua directione, minus in directionibus eleuatis; non quia maiorem habet impetum, quem ſuppono æqualem, in omni directione. ſi enim eſſet maior impetus, dum fertur ſurſum, ſublata eſſet ratio controuerſiæ. In directione ergo horizontali, ad 300. paſſ. iam grauitas detraxit infra directionem lineæ viſualis, quod nondum ferit in directione eleuata, & ideo ibi ſcopum ferit; tamen impetus adhuc æqualis eſt, & ideo æqualem facit percuſſionem. immo ſi minor alicubi credenda eſſet percuſſio, minorẽ ſuſpicarer in directione eleuata; quia grauitas magis directè remouet, per ſuum cõnatum, globum ab obiecto percuſſo. quod vero nihil faciat, ad inferendum percuſſionis impetum, directa latio globi patet euidenter, in directione ſurſum perpendiculariter, in qua globus fertur directè ad vltimum vſque punctum reflexionis, & in tali directione ſemper ferit punctum viſum præciſè nec exorbitat, & tamen ibi prope punctum reflexionis nullam facit percuſſionem.

Vis æqualis in omni directione.

Impetus nõ maior.

Sed maior in directione horizontali.

Quod ſi dicas: impetum, in eleuata directione, maiorem eſſe, quia pellitur ab accenſo puluere, & ab igne, qui ſuo impetu ſurſum pellit. Reſpondeo, hanc eſſe reſpõſionem vulgarem, quam afferret philoſophus aliquis, qui in cubiculo, clauſis oculis, ſpeculetur. nam ignis non comitatur globum, neque ad 50. cubitos, etiam ſi diceremus ignem ferri ſurſum. ſed quod caput eſt, hoc idem accidit in omni proiecto, etiam ſi proiectio nõ fiat per ignem, nec per attenuationem aeris; & ſemper proiectio eleuata, longior eſt, quam horizontalis. hoc accidit in baliſta, in ſagitta, per arcum excuſſa, in ſaxis funda, immo & manu proiectis, in globo aere denſato exploſo, vt mox dicam, & tamẽ

Ignis non fert globum ſurſum.

Omnis proiectio ſurſum longior.

ibi

ibi non interuenit ignis. ergo cauſa nõ eſt ignis, qui nec ſurſũ, nec deorſum fertur, niſi ratione grauitatis, vel leuitatis, quam raritas parit.

Dices. ſi cauſa, quod proiectio eleuata productior ſit, eſſet allata, ſequeretur futurum, vt, quo magis eleuatur bombarda, eo proiecto eſſet productior; ſed periti hoc negant, & dicunt, produci ictum, à directione horizontali, eleuando, vſque ad angulum ſemirectum; imminui vero, à ſemirecto, vſque ad perpendicularem. Reſpondeo, me illam cauſam attuliſſe, donec melior, & magis phyſica afferatur. & video, etiã ego in illa aliquas difficultates, quibus non ſatisfacit omnib. allata tũ difficultas non arguit falſitatis. nam verum quidem eſt, directionem proiecti magis conſeruari, quo bombarda eſt eleuatio, & proiectum magis ſurſum fertur; verum non ſequitur, eſſe productiorem motũ. nam quo magis acceditur ad perpendicularem, & motus grauitatis deorſum, magis directè opponitur, motui proiectionis. etſi proiectum non retrahitur à ſua directione, minuitur à ſuo motu. & deſtruit impetum productum à proijciente, cui directè opponitur, vt videmus cõtingere in graue, directè ſurſum proiecto, vt indicaui ſupra.

Alata cauſa non eſt demonſtratio.

Eleuatio bõbarda minuit ictũ.

Adde conſeruatam illam directionem, quam concipit proiectum ex directione tubi, efficere, vt minus concurrat cum linea viſuali, quę conuergens eſt ad lineam directionis axis tubi, pręſertim cum fortaſſe non ſit tantum incrementum, nec tanta diuerſitas, vt ex Tartalea, & alijs commemoratur. Aliam indicaui ſupra rationem cur directio eleuata ſit productior; quia poſſet aliquis contendere ibi maiorem eſſe impetum. dum enim puluis primus accenditur, non ſtatim globus incipit moueri, quia ſua grauitate reſiſtit, quod non facit in proiectione horizontali ita efficaciter. vnde maior pars pulueris expectatur accenſa. ſed valeat hæc ratio in bombarda; at non valebit in alijs proiectis, in quibus apparet idem effectus.

QVÆSTIO XII

De directione tormenti globum tranſuolatu proycientis, quod vulgo dicitur Trabocco.

HOC tormentum excogitarunt moderni, vel vt terrorem potius obſidentibus, & obſeſſis quam ſtragem parerent; vel vt inijcerent fulminantes globos, quos granatas vocant; vel vt in domos, & tecta ciuitatum ignem, immitterent. proijcitur enim in altum globus lapideus, vel ferreus, qui licet maximus aliquando ſit. 300. & 400. librarum, tamen cum impetu ſolum cadat ſuo, ſi in tectum incidat deuaſtat, ſed ſi pluat in via, vel foro, etiã multitudine refecto, vix caſu vnum contereret. quia tamen globos ſtrage grauidos ſæpè pluit, magnum habet vſum.

Succurrit hæc machina obſeſſ:

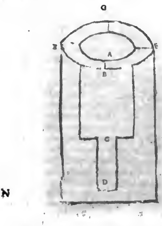
Sed vide ingenij feracitatem, & vſum huius machinæ mirabilem. ab hac, obſeſſa ciuitas ſalutem, & auxilium poteſt recipere, & ab amicis illa habere, quibus ab obſidẽtib. priuatur, in quo hæc machina omnes alias ſuperat; quod, & ſtragem & ſalutẽ obſeſſis det. Obſidebatur, elapſis annis Taurinũ à Gallis, & ab Arentto ita val de premebatur, vt iam ad penuriam præſertim nitrati pulueris, eſſet redacta ciuitas; nec Hiſpani, etiam ſi maxime vellent, poterant amplius pulueris ſubſidium ingerere. Italus quidam Bergomẽſis, vt fertur, & mihi relatum eſt, excogitauit viam ſubmittendi quantum pulueris ſatis eſſet. Globos efficit metallicos, intus vacuos; quos implebat nitrato puluere, & iſta machina intra mœnia obſeſſa puluerem volare faciebat, & hoc artificio tantũ pulueris ingeſſit, quantum ſatis eſſet. potuiſſet pecuniam, potuiſſet aliam quãlibet rem tranſmittere. vide ergo quantus, & qualis ſit vſus huius tormenti, & ſimul vides, quod ſit falſum, aut ex motu, aut ex accenſo igne, globum tormenti inflamma-

flammari. ſi enim inflammaretur; puluis, quo granidabatur globus, eſſet accenſus, quod nunquam contigit. imo tranſmittebant per bombardas, in globis incluſas ſibi mutuo litteras quotidie, obſeſſi, & Hiſpani, videntibus Gallis obſidentibus. nec litteræ comburebantur, in globo. Verum hactenus, quod ſciam, non eſt excogitata certa ratio dirigendi huiuſmodi tormentum. vt globus præciſe pluat ſupra deſtinatū locum, vt res ſit redacta ad artem: ſed ſolum dirigitur, ex practica quadam peritia. cum ergo principes viri ex me quæſiſſent, qua arte poſſent dirigi, quę mihi in mentem venerunt, hic adſcribam. quæ, vbi experimento comprobata fuerint, libentius excipientur.

Ars nondū adinuenta dirigendi

Sit ergo tale tormentum A, B, quale vides pictum: ſic enim ſolet formari. ſuppono prius internum cylindrum excauatum, eſſe ex arte elaboratum, tereti & æquali foramine terebratum & ſuppono ſupremum orificium tormenti, exacte eſſe ad angulos rectos, cum interno cylindro excauato, & quamuis hoc ſoleat ſēper eſſe, etiam in bombardis; tamen hic diligentiori cura id curandum eſt, quia tota certitudo directionis, ex hoc dependet. Quo poſito: inueniatur prius axis ſeu diameter circuli ſuperioris E, F, quæ diameter præciſe tranſit per centrum circuli

Modus inſtrumentū aptandi,



ſuperioris: diuidatur hæc diameter bifariam, per lineam B, G, quæ ſit exacte ad angulos rectos: & debes in hoc totam diligentiam collocare, vt habeas perfectum inſtrumentum, quod, & ſectio ſit ad angulos rectos, cum lateribus cylindri interioris, & ſit exacte diuiſa in quatuor quadrantes æquales, nec aliud requiro.

Inſtructo ergo tali inſtrumento, ex arte adiecto puluere, & globo: vt in certum dirigas ſcopum, duo attendere debes, directionem ad locum, & inclinationem tormenti: hæc enim duo neceſſario requiruntur, ſemper enim globus, quomodocunque inclinetur tormētum, fertur per planum, in quo eſt axis tormenti A. B, ſi ergo dirigendus ſit ictus ad pūctum N, dirige tormentum, vt punctum N, ſit in plano lineę E, F, quod obtinebis collimando, ſi ponas lineam fiduciæ cum ſuis pinnulis ſupra lineam E, F, & oculum dirigas ad locum N, nihil autem refert ſiue locus N, ſit aliquanto elatior, vel depreſſior. Quò facto debes diligentiſſime curare, vt puncta G, B. ſint ad libellum & in plano omnino horizontali. ſic enim centrum & totus axis cylindri erunt in plano punctorum E, F, N, quod eſt curandum exacte, vt autem habeas neceſſariam inclinationē, ſic mihi videor poſſe philoſophari, & ſuppono me non hic rem demonſtrare mathematice, ſicut nec quæro punctum mathematicum, ſed phyſicum locum, ad quem ictum deſtinare volo.

Modus libellandi inſtrumentū.

Modus inclinandinū demonſtratur.

Debes ergo primo exploratum habere, ad quam altitudinem tormentum tali inſtructum puluere, in conuenienti inclinatione, vnius, aut alterius gradus globum proijciat obtinebis autem hoc phyſice, meo iudicio, tali pacto. ſume tibi inſtrumentum, de quo libro 1. tex. 17. dixi, quo pendulo, ex filo dependente, potes ſcrupulos ſecundos menſurare, & minores etiam temporis partes. huiuſmodi inſtrumento exacte menſura tempus, quo globus ex tormento aſcendit, & deſcendit, & habebis tempus, quo globus per aera volitat.

Altitudinē aſcenſus menſurare.

Suppono autem, vt dicebam ſupra, globum tantum fere temporis inſumere aſcendendo, quantum deſcendendo, hoc non eſt euidens; eſt mihi, tamen valde probabile, & videtur congruum. ſicut enim deſcendendo in principio motus lentè fertur, ita in fine aſcenſum lente incedit, &, ſicut in principio aſcenſus velociſſimè fertur; ita in fine deſcenſus velociſſimè mouetur, & in aſſenſu quidem, quo

Aſcenſus & deſcenſus ſunt æquales tempore.

lon-

longius fertur, eo minuitur velocitas, ita dum deſcendi augetur. quod ſi magnus fuit impetus altiſſimè aſcendit, & fuit etiam in initio velociſſimus ille motus, qui ex tanto proueniebat impetu, ita etiam magis excreſcet velocitas, quæ ex altiſſimo motu à cadente re graui concipitur, quod ſi ex proximo decidat, & conſequenter non magnam contraxerit velocitatẽ deſcendendo, exiguo etiam impetu ſurſũ contendit, & conſequenter velocitas aſcenſus. non fuit maxima. omnino in omnibus proiectis ſurſum, hanc puto poſſe ſtatui legem, vt tantum temporis inſumant aſcendendo, quantum inſumunt deſcendendo, vt videmus etiã accidere in pendulo, in quo fluctuationes nõ ſolũ ſunt ęquales, fere, abſolute. n. vt iè ſũ expertus nõ ſũt ęquales, ſed etiam in eadẽ fluctuatione, æquali tempore deſcendit, & aſcẽdit, cum deſcendat ex grauitate, & aſcendat ex concepto impetu, & hoc exemplũ de pendulo vehementer hoc mihi perſuadet, ſed & in proiecto manu lapide, forcaſſe quis oculatior poterit notare punctum deſcenſus, quod ego obſeruare non potui, & obſerorbit num tantundem tẽporis inſumatur aſcendendo, & deſcendendo & videor etiam oculis notare in bombis proiectis hoc inſtrumento quod tantum temporis inſumant deſcendendo, quantum aſcendendo. Hoc ſuppoſito, dũ altiſſime proiectum corpus mouetur per aera, habebis ſtatim ad quantam altitudinem aſcendat; ſi enim menſures tempus, quod in motu inſumitur dimidiam illius temporis partem inſumit deſcendendo, & ex hoc tẽpore, altitudinẽ motus indagabis. vt videat ille bonus bõbardarius cui hoc Ferrarię proponebam coram March. Balnei nũ ſit res parui momenti.

In omni proiecto eſt verum.

Tempus in vertẽdo de ſcendendo.

Supponendum enim ſecundo, vt ſupra indicaui etiam ex Galileo, replicatis experimentis notatum, quodlibet graue deſcendere ex altitudine 100. cubitorum ſeu vlnarũ ſpatio 5. minuotur, ſecundorũ dixi quodlibet graue, quia omnino ęquali tempore ſaltem phyſicè, & ad ſenſum, quodlibet graue, ex æquali altitudine deſcendit; eſt enim vulgaris error, quod grauia, quo grauiora ſunt, velocius deſcendant. dum enim corpus ita graue eſt, vt per aera perpendiculariter deorſum feratur, quodlibet graue æquali tempore æquale ſpatium conficit, nec huius rei aliam quęro probationem, niſi experimentum: nec propter rationem, aut auctoritatem alicuius, recedendum puto à ſenſato experimento, ne cenſuram Ariſtotelis incurramus. Poſito ergo, quod quodlibet graue 5. ſecundis minutis deſcendat, ex altitudine 100. vlnarum. Galileus non ſolum admittit, quod omnes nornos, motum naturalem ſemper fieri velociorẽ, ſed dicit ſe poſſe demonſtrare, quod ita ſe habet ſpatium ad ſpatium, vt quadratũ tẽporis, quo mouetur per ſpatiũ, ad quadratum temporis, quo mouetur per aliud ſpatium. Ponamus ergo aliquod proiectũ ſurſum in motu aſcendendo, & deſcendẽdo inſumere 1. minutum primum. ergo deſcendendo inſumit 30. ſecundos, & quia 30. ad 5. eſt in ſextupla proportione. ſũmatur quadratum 6. hoc eſt 36 & 100. multiplicentur per hoc quadratum, habebitur 3600. quod ſpatium perficiet illis 30. ſecundus, facta hypoteſi Galilei, & ne quadratis, aut radicibus rẽ implicemus, ſi admittamus, quod idem auctor dicit, & eſt idem in re, dum ſcilicet res grauis deſcendit, ita eius velocitatem augeri, vt ſi in primo minuto conficit 1. ſpatium in ſecundo faciat 3 in tertio 5. in quarto 7. in quinto 9. in ſexto 11. & ſic deinceps procedendo. ſi ponamus primis 5 minutis ſecundis facere 100. ſecundis quinque faciet 300. & ſic deinceps, & ita 30. ſecundis, ſi ſummam inias, videbis abſoluere 3600. & ſic menſurato tempore, habebis ex qua altitudine deſcendat graue. dum ergo globus lapideus; vel ferreus, per hoc inſtrumentum ſurſum proijcitur menſurando tempus exactè, quod in motu inſumit, medietatem illius accipiendo habebis tempus deſcenſus, ex iſto autem tempore hac lege, & hypoteſi habebis altitudinem, ex qua deſcendit, ſeu altitudinem, ad quam aſcendit, quod ſi nolis Galileo credere, ſume tu tibi experimentũ, & tuo pendulo minutorum, obſerua ex quanta altitudine cadat graue, dum inſumit vnum minutum: tum dum cadit, duobus minutis ſecondis, tum tribus, & ſic quantum potes, & habebis proportionẽ, tẽporis, & omnia, nec teneberis alicui credere, quod ego, vt fatear, hactenus non feci, & doleo me non feciſſe.

Grauia æquali tempore deſcendere.

Supputatio altitudinis ex tempore motus.

Proprio cognoſcendũ experimento.

His ſuppoſitis; ſi velis dirigere ictum trabucchi, ad certum locum, vt ad diſtantiam à te 150. paſſuum debes enim notã

ſui

habere diſtantiam loci. Vt ad iſtum locum ictum dirigas, prius exacte collocare debes inſtrumentum, vt axis ſit in plano, in quo ſit etiam punctum deſtinatum. Vt autem habeamus inclinationem axis, neceſſariam ad hoc, vt globus deſcendendo, deſtinatum feriat punctum, & quem angulum axis, ſeu latera tubi debeant facere cum linea perpendiculariter directa ad cētrum, talem conſtitue tibi figuram. Duc lineam in carta, quæ ſupponat tibi diſtantiam 150. paſſuum, & ſit linea A, B, erige in extremitatibus illius duas lineas parallelas perpendiculares A, C, B, D, & tantū

Inclinationis regula



producantur E, vt ſint 1000. quarum A, B, eſt 150 ſi ponamus, quod ad tantam altitudinem aſcendit proiectus globus. diuide A, B, bifariam in E, & duc lineam E F, pariter ad angulos rectos, & ſumatur E F æqualis ipſi A, C. diuiſaque E, F, bifariā deſcribatur ex puncto medio ſemicirculus E, H, F, & ex E, intelligatur ducta E H vbi ſemicirculus ſecat: A, C, & ex H, ſimiliter etiam H, F, demittatur H, O, perpendicularis ipſi E, F, & quia angulus E, H, F, eſſet rectus, linea H, O, erit media proportionalis inter E, O, & O, F, ſic ſumantur quotlibet puncta in linea E, F, P, Q, R, S, T, V, & ducantur ſemicirculi centro facto in linea E, F, tranſeūtes per aſſumpta puncta, & per punctum F, qui ſemicirculi ſecabunt lineam H, O, in varijs punctis: videatur exacte punctū, in quo ſemicirculus P, F, ſecat lineam H, O, incipiendo ſemper à puncto O, & illud ſpacium prorſus transferatur in P, & notetur punctū exacte N, ſimiliter notetur punctum in quo ſemicirculus Q, F, ſecat eandem lineam O, H, & diſtantia illa quæ eſt ex O, transferatur in Q & notet punctum G, ſimiliter diſtantia ex O, in qua ſemicirculus R, F, ſecat lineam H, O, transferatur in R, & notetur punctum I & ſic de alijs ſemicirculis notando puncta K, L, M, & alia quotcunque deinceps, & per inuenta puncta ducatur linea curua; hæc erit parabola, cuius axis eſt E, F, altitudo dicta, ad quam aſcendit globus, & A, B eſt baſis, ſeu linea ordinatim applicata axi, ad cuius diſtantiam globus cadere debet.

Parabolæ datæ delineatio.

Si ergo, vt dictum eſt ſupra, proiecta aſcendunt per lineā parabolicam, ſi proijciens ſit inclinatum à perpendiculari, & per lineam parabolicam, cuius axis ſit linea perpendicularis, nimirum axis parabolæ latus verò tubi proijcientis ſit in tangente iſtam parabolam, ſi cōſtituatur trabuccus, vt eius latus, ſeu axis tangat hanc deſcriptam parabolam, & faciat angulum cum linea perpendiculari A, C, æqualem angulo, quem facit dicta tangens, cum hac eadem linea perpendiculari habebis neceſſariam inclinationem, vt deſtinatum feriat punctum globus.

Angulus inclinationis.

Video rem operoſiorem eſſe, quam vt eam mecanici, & bombardarij poſſint ad praxim deducere, qui, vt plurimum rudes ſunt, & imperiti, nec nomina intelligunt, aut parabolæ, aut tangentis adde, quod neque hoc putent egi in omnibus demonſtratiue procedere; quia nec certum eſt mihi, ex poſitis ſupra, præciſe altitudinem ſcire, ad quam aſcendit globus, nec in qualibet inclinatione qualis eſt aſcenſus, cum dicta menſura temporis; æqualitate mathematica nec mihi demonſtratum eſt, ſi alij demonſtrationem habent, gratia deſcendendo illam ſeruare temporū rationem; ideo non pluribus in hoc immoror. quia tamen error & variatio fortaſſe exigua erit, & phyſicè lex erit certa, ideo

Rei difficultas & incertitudo.

ideo volui hanc indicare rationē ex magis recondita geometria deſumptam. Poſſet aliquis; cui fortaſſe magis per tempus liceret, quā mihi; operando, & delineando exactè tabellam conficere, pro commoditate bombardariorum, & quia hanc artem etiam nobiliſſimi principes nō contemnunt, etiā principibus deſeruiret; in qua tabella eſſet deſcriptum ad datam diſtantiā per ſingulos 10. aut 20. cubitos menſurando, quanta debeat eſſe anguli inclinationis magnitudo, & ad habendum angulum contingentiæ parabolæ data menſura aſſenſus.

Practicè angulum construere.

Pro mecanicis ergo, quibus ſatis eſt res groſſo modo, & pingui Minerua metiri, dico ad inueniendam inclinationem, explorata prius altitudine, ad quam globus aſcendit, quod omnino neceſſarium iudico, & phyſicè ſaltem habebitur, ex tempore, quod inſūmit aſcendendo, & deſcendendo modo ſupra explicato, cōſtruendum parallelogrāmum A, B, C, D, cuius A, B, ſit diſtantia, ad quam cadere debet globus. A, C, ſit altitudo ad quam aſcendit globus, diuiſo latere ſuperiori C, D, in quatuor partes æquales ſi ducatur linea ab A, ad F, angulus C, A, F, fortaſſe erit angulus inclinationis, quamuis enim iſte angulus ſit maior angulo tangentis, parabolam, & ita globus cadere debeat vltra punctum B, tamen, quia alia concurrunt, quæ poſſunt ſuprapoſitam regulam phyſicè turbare, angulus iſte non magnopere fortaſſe diſtabit, à quæſito angulo, præſertim quando globus aſcēdit ad magnam altitudinem & locus eſt vicinus, & hæc, de re mihi difficili, & noua dicta ſufficiant.



QVAESTIO XIII.

De forma diuerſorum tormentorum.

NOn hic proſequar practicas leges, quas fuſores ſibi præſcribunt, dum bombardas fundunt, aut fabri procudūt ſclopos; neque enim hic artem damus, ſed ſcientiam pertractamus. ſummo ergo ſolum quædam ſingularia, quæ videri poſſunt præſtantiora, vt eorum cauſas inquiram, hoc enim hic intendo. & vt omittam cauſam, cur fiant tormenta cylindrica, non priſmalia, quæ in promptu eſt; tum vt firmiora ſint, & metallū æqualiter circumfuſum melius impetum ſuſtineat, tum vt à ſordibus melius mundentur, tum vt facilius globo, quam alio corpore expleantur, & ob alias ſimiles cauſas, quas quiſque videt; cæterum non putarem impoſſibile, nec prorſus inutile, ſi formarentur bombardæ etiam priſmales, & futurum puto, vt eodem modo certum haberent ictum.

Bombarda cylindrica.

Quod primum ſpectat ad longitudinē bombardæ, ſeu ſclopi, dictum eſt ſupra, tantam debere eſſe longitudinem quantū ſufficit, vt totus iniectus puluis accendatur dum globus fertur ab imo tormento, ad ſummum, & tubum egreditur; & ideo tormenta longiora, longius ictum producere, quia dum globus per illam fertur maiorem longitudinem tubi, plus pulueris ſimul accenditur; vnde globus maiori impetu fertur. & hæc eſt propria, & vera cauſa, cur longitudo tormenti maior, deſeruiat ad vim impetus augendam.

Longitudinis bombardæ menſura

Cæterum etiam aliam puto adeſſe cauſam, cur longitudo tormenti ad hoc conducat; quia nimirum, quo proiectum manet diutius coniunctum cum proijciēte, & diutius cum illo, naturaliter motore mouetur; ſemper magis, & magis maiorem concipit impetū; tamē vt à proijciēte ſeparari debeat, dum motus proijciētis eſt vehementiſſimus; ſi enim motus in proijciente incipiat minui, antequam proiectum ſeparetur, impetus retardatur

Proiectum à proijciēte quando ſeparandū

& mi-

& minuitur. Accenſo ergo igne in tubo, quandiu manet ignis, & quærit ſibi ampliorem locum, velociſſime mouetur, & tentat egreſſum, quia ſolum ad vnam partem, nimirum ad anteriorem, poteſt moueri, & quia ante ſe habet globum, vehementiſſime illum impellit, quo autē productior erit tubus, durat magis globus cum principio illo ſe mouente velociſſimo, & quia ſemper nouus, & nouus ſuccedit ignis, ideo ſemper velocius mouetur; vbi autem flamma tubum exierit, quia quaqua verſum ſe effundere poteſt, non ita velociter mouetur ad anteriora, nec globum impellit. verum quidem eſt, quod ſi non accenderetur nouus puluis ſemper, & nouus excitaretur ignis, non augeretur impellentis celeritas. quamdiu autem non extinguitur accenſus, nec minuitur. ſi autem extingueretur iam minueretur, & ſic longitudo non amplius iuuaret. ſed his ommiſſis.

Tormento æqualiter excauata.

Tres in tormentis inuenio formas præcipuas prima eſt communis, quod internus tubus ſit teres omnino, & æqualis magnitudinis, ſic communiſſimè fiūt tormentorum tubi, vt ſcilicet excauatio ſit omnino cylindrica, non ſolum non anfractuoſa, ſed nec inæqualis; quamuis enim in bombardis globus non debeat totam explere bombardæ cauitatem, ſed vigeſima, vt minimum, diametri pars circumquaque reſpirare debeat & hoc fortaſſe ob duritiem globi ferrei non plumbei, & ob non perfectam ſphæricitatem; tamen in hoc exacte artem probant fuſores, vt excauatio ſit teres, & æquabilis; in ſclopis autem, & in minoribus tormentis, in quibus glans plumbea exacte foramen explet, exactiori arte laus hæc exquiritur, & obtinetur, vt dum euomitur globus, tota vis excipiat à tergo glandem, & tota impellat, nec expiret per anfractus. debet autem præterea metallum æquali etiam craſſitie circumfundi foramini; ſi enim plus metalli vni parti adiaceat: ictus non erit certus, non ſolum quia radius viſualis externus non dirigetur neceſſario eodē tramite, quo internus tubus dirigitur, ſed etiam, quia dum exploditur vibrabitur arundo inæqualiter, ſi inæquali circumfuſa metalli vi, coerceatur, nec certum diriget ictum. maior enim metalli vis impetum ignis vehementius ſuſtinebit ex illa parte.

Metallum æqualiter fuſum.

Bombarda camerata.

Alterum genus tormentorum eſt illorum, quæ vulgo camerata dicuntur, & sūt illa, quæ in extremitate ad fundum partem habent magis anguſtam; & effuſam eo fere modo, quo, dicti trabuchi; formantur; hanc formam dicunt ſe experimento cognouiſſe apprimè conducere ad producendum, & roborandum ictum. ſed de hoc tormenti genere dicam infra ſeorſim, quomodo ego formem.

Cur vehementius impellat globum.

Ab hac tamen etiam erit ratio, cur camerata hæc tormenta vehementiorem habeant impetum, quia nimirum, ſi pars poſtrema tubi ſit æque ampla, atque reliqua anterior, & tota ſit puluere plena, dum per foramen ignem puluis concipit, globum incipit impellere, antequā puluis, qui in altera tubi parte, diametraliter foramini oppoſita, iacet, ſit accenſus; & ita vis ignis quæ globum impellit. non tota eſt à tergo ipſius globi, ſed quaſi ad latus. cum ergo globus totum impetum à tergo non excipiat, non tanta vi protruditur. At verò ſi pars cameræ puluere plena, ſit anguſtior, eam ſtatim peruadit ignis, & totus impetus raptim à tergo influit.

Sclopetum cameratis.

Hinc eſt, quod aliqui, loco cameræ, in ſclopis; in cochlea claudente tubum, à tergo, quam cocleam longiorem faciunt, ſciſſuram in crucem actam ſolent efformare, cuius vnum latus reſpondeat foramini, vt per ſciſſuram illam propagetur ignis, quo puluis accenditur, & ſic ſe vim ſclopis augere vehementer putant, vt totus puluis à tergo accendatur.

Tormenta conice excauata.

Tertium genus tormentorum è contra non cylidrice, ſed conice excauatur, & partem, ad fundum poſitam ampliorem habet, in qua, & puluis, & globus iacet, ſed paulatim in anguſtum deſinit, & arctatur. Sic audio à bellico illo fulmine Guſtauo Suecorum Rege excogitatum eſſe tormenti genus, cui hoc addidit, vt non ex latere, de more, flāmmas inijceret, ſed prorſus à tergo. Huius tormenti vis primo pendet ex dictis, quā in hoc totus eſt artifex, vt ignis ſit à tergo globi, præmatque ad egreſſum, non in latus impellat; & ideo etiam in tormentis ſolet tale artificium adhiberi, vt ignis inſinuetur à tergo, non per latus irruat; deinde vim etiam augent dilatati in camera parietes, prima enim pars accenſi pulueris expirat per latus, nec ſtatim tantillum pulueris expel-

Vis in quo conſiſtat.

lit

lit globum, vt non expectet totam maſſam accenſi pulueris; dum autem camera in anguſtum ſe recipit, expulſo tantillum globo, ad locum deducit anguſtiæ, vbi totum explet foramen magis, & ita locum cedit pulueri, vt maior eius quantitas accendatur, & dum ex amplo illo loco ad anguſtiorem ſe recipit vis maior redditur, & impetus robuſtior.

QVÆSTIO XIV.

De Sclopis ſtrigatis.

VIdeo ſclopos, & minora etiam ferrea tormenta ſolere fieri internis ſtrigis arata, & ſtrigata; hic cauſam inquiro, cur ſic fiant; Audio ſtatim reſponſum, quia ſic certiorem, & productiorem habent ictum; ſed huius cauſam quæro, cur talis forma, & ſtrigatio producat ictum, & cur hoc in bombardis non fiat, vt autẽ explicem, quid ſentiam hac in re.

Prius ſupponendum eſt, quid ſint, & quomodo fiant huiuſmodi ſtrigæ. Sunt igitur ſtrigæ parui quidam canales excauati intus in caua tubi ſuperficie, & ſunt omnino quinque, aut ſex, totam ſibi diuidentes internam ſuperficiem tubi, verum obſeruandum eſt experientia illos canales non recta procedere, ſed ſpiraliter progredi & percurrere totam internam tubi longitudinem, & obſeruatum eſt non debere nimis compreſſam eſſe ſpiram; ſed ad ſummum, paulo plus vna ſpirali gyratione, curſum abſoluere debere. ita vt ſtriga, quæ incipit in parte ſuperiori tubi, gyret æquali curſu per internum tubum, & iterum reuertatur ad partem ſuperiorem, & abſoluta gyratione, abſoluat curſum.

Strigæ ſcloporũ quomodo incedant.

Aliquibus placet cauſã huius eſſe; quia, cum canales illi non recta incedant, per cauum tubum; retardãt glandis plumbeæ motum, dum egreſſum ex tubo igne impellente, tentat, & in iſta morula, plus pulueris à tergo accẽditur & vehemẽtius incluſus, & retardatus ſpiritus impellit globum. Hæc ratio non diſplicet. ſed non videtur adæquata: quia in alijs video ſimilem effectum in quibus non adeſt hæc cauſa, vt in ſagitta, vt mox dicam.

Ratio igitur huius formationis illa ſit; quia, dum globus excluditur, dum totam tubi exacte explet cauitatem, turbinatim conuoluitur, dum per ſtrigas illas, ſic efformatas protruditur; dum autem turbinatim exit, motum etiam illum ſic conceptum conſeruat in aere, vnde medium quodammodo terebrat. hinc fit, vt facilius medium penetret, ac proinde longius feratur in directum. Tota ergo maior vis, ſeu directio ex eo prouenit, quod non medium recta frangere cogitur, & quaſi aduerſo pectore ſuperare, ſed turbinatim perforat, & ſe inſinuat, & quaſi per cuneulos intecſeritur; ſic videmus ſagittas, quas præſertim ſolent pueri manu miſſiles conficere, ſi pinnulas à tergo habeant inflexas aliquantulum, vt, dum feruntur, turbinatim conuoluantur, longius multo, & magis recto tramite deferri. ſic etiam ſaxa, quæ non manu, ſed funda proijciuntur, vel etiam ex hoc, vehementiori impetu feruntur, quia cum è funda proſiliũt, turbinatim conuoluantur.

Quid faciat ſtriga illa in ſclopis.

Funda fortius iacetur.

Obſerua tamen, in re phyſica, non eſſe mathematicè philoſophandum. Nam iſte motus, quaſi gyratiuus, proiectum iuuat ita ad motum, ſi fiat certa quadam menſura, & lege; ſi enim immodicus ſit iſte turbo, turbat motum, & ideo in miſſilibus illis, oculata experientia videbis, ſi pinnulæ ſint nimis inflexæ, & dum miſſile proijcitur, nimium conuoluatur, concidere illico miſſile, nec ad ſcopum deferri: nimia enim rotatione agitatus aer, retardat, & impedit motum; & ideo etiam in ſclopis. Non debent eſſe ſtrigæ nimis preſſæ, & inflexæ, ne exploſa glans nimium contorqueatur; non fiunt autem ſtrigata tormenta ænea, quia cum globus non debeat exacte foramen implere, ſed circumquaque reſpirare, non adigerent ſtrigæ globum ad motum turbinatim; & ita non iuuarent.

Tormenta non fiunt ſtrigata.

Hæc etiam eſt cauſa in pilæ luſu, dum reticulis præſertim fidicinis propellimus pilas; ſi, non directè contra pilam impingamus, ſed in ictu ipſo, complanado reticulam, quaſi cęſim globum, ſeu pilam ferientes remittimus, hoc modo pila recto magis curſu, & vehementius feratur, quem modum nos Itali vocamus *tagliar la balla*, vides inquam, cur hoc ſequatur.

In pila luſu pilam rotare.

In hac re duo contingunt, immo tria, omnino mira, quæ tamen omnia ex eadem ipſa cauſa naſcuntur, primum eſt pilam longius, & magis recta linea deferri. ſecundum eſt, ad terram, dum cadit, non reſilire, nec reſultare. tertium eſt, non poſſe, contra ludentem, pilam eadem arte repellere, niſi maximo artificio, contrario modo conuoluat, ſed debere recta impellere. Hæc omnia autem ex eo proueniunt; quia, dum ſic pila proijcitur, non ſolùm pellitur, ſed illa inflexione, & complanatione reticulæ turbinatim conuoluitur, vt iam non recto impetu, ſed conuoluto turbine feratur; ac proinde; quia medium facilius ſecat, & terebrat, longius fertur, & magis recto itinere; vbi verò terram tangit, non reſultat, quia non recta percutit terram, ſed potius conuoluitur, & pergit in ſua illa volutatione, & ideo quaſi re ſupinata, fugit; hinc tertio, ſi repercuſſione, velis ſimili impulſu conuoluere, & contingas complanata reticula, non progreditur, ſed ictum eludendo, raptim conuoluitur, & ſupra caput repellentis recta fertur, fugit enim ex contactu reticulæ, & ſurſum repulſa aſcendit. breuiter hæc dico, ſed non poſſum in ſingulis longius immorari.

Pila ſic pulſa nõ reſilit.

QVÆSTIO XV.

De ſclopo non ignito puluere, ſed denſato aere globum excludente.

NOn poſſum hic omittere tormenti ſeu ſclopi genus, quod nuper ad meas peruenit manus nouum vt opinor, & ſi perficiatur inuentum, adhuc, enim vt rebus initio accidere ſolet, varias expectat perfectiones, & additamẽta requirit. Hactenus tormenta, inflammato puluere, globũ excludẽtia, ex eo vim habere dictũ eſt, quod materia, ſua natura denſa, repẽte rareſcat, & ex illa rareſactione globum proijciat. E contrario hoc inuentum, materiam, ſua natura raram, violenter dẽſat poſt globum, vt dum ſubito ſuæ raritati reſtituitur globum explodat, ſentiunt enim artifices maiorem non eſſe impetũ ad motum, quam ex ſubita raritate, aut denſitate.

Res initio imperfectæ.

Rarefactio maxime mouet.

Fit ergo quoddam tormenti genus, perforato tubo, vt ſunt ſclopi; ſed non eſt neceſſe tubum eſſe ferreum, ſatis enim eſt, ſi ſit ligneus, vel ex tenui æris lamina: at non impletur, ſeu inſtruitur puluere nitroſo, nec igne inflammatur, ſed denſatur à tergo aer, & poſtea de repente, laxato foramine, permittitur auolare, & ita nullo explodẽtis periculo, excluditur glãx plumbea etiã, tanto ſere impetu quantũ immittit ignitus puluis; nec ſolum glanx plumbea, ſed & ſpiculum, & immiſſa intra tubum haſta, ferro armata, tanta vi eiaculatur, vt ego expertus ſim lignum triũ digitorum terebrari, in diſtantia viginti paſſuum.

Huius inſtrumenti artificium.

Totum artificium huius inſtrumenti in eo conſiſtit, vt ſicuti pila luſoria coriacea, impletur denſato, & vehementer adacto aere, ita non vagina ex corio, ſed tubus æneus optime clauſus impleatur vehementiſſimo aere denſato, & tota ars in eo eſt perito, quod duæ animulæ, ſeu valuulæ fiant, ex quarũ vna immittatur aer, & vi adigatur vehemẽtiſsimo clyſtere, illi ſimili, quo implentur pilæ luſoriæ, & immiſſo claudatur ibi, ne penitus expiret: altera ſit impoſita, vt dum aperitur (aperiri autem debet facillimè adducto repagulo, & adacto ſtylo) exeat aer ex illa anguſtia, & in tubum ingrediatur, dumque offendit illi appoſitam glandem, ſeu ſagittam, illam exſufflet, & ſcito exinflari vehementiſsimè, vt traijciat tabulam bene craſſam, in conuenienti diſtantia. Non laboro, vt huius inſtrumenti partes exacti tibi depingam. tum quia res eſt iam ſatis euulgata, nec magnum habet artificium, quantum hactenus videre potui, quin ſufficiant indicata: tum, quia non mihi magnum habet vſum, ſed potius curioſam, & nouam admirationem.

Non autem ego fiſtulam, qua traijcitur globus ferream vt dixi facerẽ, cum enim nulla ſit ignis vehementia, nec violentus ad latera impetus, vt quid lignea vel eburnea non ſit ſatis? nec globum, aut glandem plumbeam apponerem, ſed lateritiã ex argilla concoctam, aut ligneam, vel oſſeã, vel ex ſimili leuiori materia, ſi enim plumbeam glandem denſatur aer, dum laxatur, tanto impetu propellit, vt procul poſitam tabulam traijciat, quid faceret glan-

Tubus huius ſclopi nõ ferreus.

glande lapidea? Et productiorem longe haberet ictum. quamuis enim grauitas plumbi maiorem concipiat impetum, vidi tamen ego hoc non obſtare, neque enim leuitate, aut tenuitate materiæ ictus eluditur, neque eſt durities glandis, quę vim inferat, ſed velocitas motus. Teſtis ego oculatus rem tibi do. impoſui globum cereum in ſclopū nitrato puluere inſtructum, pro plumbea glande, & illa ipſa cerea pila ſola, tabulā bene craſſam perforaui in competenti diſtantia, ſimilem ictū fecerat eodem ſclopo, & puluere globus argilaceus, vides ergo non glandis duritiē, ſed motus velocitatem impetū facere. *Globo cereo in ſclopo ictus.*

Duo tamen ſunt in huiuſmodi inſtrumento, quæ adhuc mihi non placent, primum eſt denſatum aerem, in parte illa, non ibi multum perſeuerare, ſed paulatim inſenſibiliter expirare, quare inſtructo ad ictum inſtrumento hoc, ſi non ſtatim explodas, non habebit vim; & ſi mediocriter inſtructum maneat, per vnam, aut alteram horam, non multum laudabitur. nec dicat tibi quis, durare etiam ibi denſatum aerem per diem integrum, & eo amplius; nam magnifice extollitur inſtrumentum, ſed effectus non reſpondet, quare excogitanda eſſet ratio aliqua, qua paratum, ad ictum, inſtrumentum, poſſes etiam per dies. ſic paratum conſeruare; Alterum eſt, valuulas non fieri, vt exacte claudant, niſi ex corio madefacto, vt hactenus vidi, nec opificis artificium, ex materia ſolidiore, vidi valuulas elaborare. ex hoc fit, vt ſi poſt vſum, prætermittas inſtrumentum per plures menſes, nullo vſu, & corium exſiccetur, ita vt amplius valuulas non claudat, nec obturamentum in cliſterio habet vſum, & vix immiſſa aqua iterum valuulæ reſtituātur in priſtinum. & hoc fuit illud, ex quo factum eſt, vt inſtrumentum iſtud non habuerit plauſum; enim & parandum ſit ad ictum fere eo tempore quo quis vti vult, & debeat continuato vſu conſeruari idoneum; res redacta eſt ad non vſū, eo enim, quo ſemper vti debemus, nunquam vti volumus.

Hinc cogitaui ego, ſi poſſit fieri inſtrumentum, non denſato aere, ſed quod alio artificio globum excludat, & inueni mihi, ſed non euulgo, quia humano generi vtile non iudico. Hæc habui, quæ de terreſtri fulmine hic adijcerem.

QVAESTIO XVI.

De nouæ bombardæ forma, qua incommodis, & impedimentis aliarum occurritur, & habetur eadem vis, longe minori impenſa, & labore.

SVnt ſanè belli fulmina bombardæ, & iſta, Cæli fulmina, ære imitantur homines, ſed tria ſunt maxima bombardarum incommoda, quæ hoc machinæ genus reddunt minus glorioſum. primum incommodum eſt impenſa quæ in vna bombarda maiori inſumitur, ante quam perfecta ſit, & vſum habeat, quam impenſam non poteſt, niſi magnus Princeps facere & quia principibus pecuniæ non naſcuntur domi, ſed à ſubditis, & populis illis ſubminiſtrantur; qui magnas ſuggerit principibus impenſas, tandem populos, & totam Rempublicā grauat. vnde iſti machinatores deberent cautius in hoc incedere, quia, non principes, ſed totam Remp expillant. *Principibus impenſa non ſuggerenda.*

Secundum incommodum, eſt grauitas, & pondus immane ipſius bōbardæ, quod reddit hāc machinam intractabilem, & minus aptam vſibus bellicis, quæ grauitas, incredibile eſt, quantum damnum afferat expeditionibus militaribus; iam enim exercitus, ſub forma exercitus, non poſſunt fere per montes tranſire. Exercitus enim, non eſt, in quo non ſint bombardæ, ad oppugnandas arces, & ad inſtituendas pugnas, & per quos tandem montes bombardæ maiores ductari poſſunt? niſi longiſſimo. & infinito labore. imo nec per planitiem expedita eſt via, ſi enim ſint pontes, aut flumina traijcienda, quales requirunt pontes, aut vias, iſtæ machinarum moles? ſi viæ fiant aliquanto lutuoſæ ex ſubitis pluuijs ſtatim etiam in planitie impeditur iter exercitui. *Militia retardatur à bombardis.* *Impediunt itinera exercitibus.*

Nec enim per lutuoſam viam, vlla vi duci poſſunt moles iſtæ machinarum;

vnde ab iſtis machinis, illa lus imprimis tollitur, qua Imperatores dicuntur belli fulmina, nimirum, celeritas expeditionũ; nullo enim pacto magnis itineribus, poſ-

Velocitas expeditionis tollitur.

ſunt cum iſto bombardarum impedimento, ducere exercitum. in qua tamen celeritate, tota eſt vis belli, & certior victoriæ ſpes. quod ſi contingat neceſſitas canendi receptui, & celeri fuga reducendi exercitum ad munitiones, quantum impedimentum afferunt bombardæ? quæ aut hoſtibus in prædam relinquendæ ſunt, aut, ne perdantur, in diſcrimen maximũ adducendi ſunt exercitus. cuius rei iam nimium ſatis exempla videmus. ſed impedimenta quæ itineribus afferunt bombardæ, ſunt nimis certa; ex quo etiam factum eſt, vt maximarum vſus iam fere ceſſauerit, & ſolum remanſerint ad cuſtodiam propugnaculorum, quibus, nec proſunt, pro ratione impenſæ, quia nimiam pulueris quantitatem, ſingulis vicibus aſportant, & breui munitiones exhauriunt. vnde iam fere ſolum 25. aut ad ſummum 30. lib. bombardæ fundantur. adde multitudinem hominum, & iumentorum, quæ occupatur in ductatione, & vſu huius machinæ, quæ magnam partem exercitus detinet impeditam. quod ſi maiores globos velis illis explodere, ſolum contra mœnia ſtragem moliuntur; contra homines enim, non eſt operæ pretium, vno aut altero, caſu etiam, tantis ſumptibus, periculum inferre. ſi autem velis minores glandulas congerere, vt pluribus commune fiat periculum, non illas longius defert, nec enim collectas impellit pulvis, ſed expirat per disiectas.

Fugam bombardæ impediunt.

Maximæ nõ amplius in vſu.

Tertium maximum incommodum eſt, per bombardas, quidquid dicant, & iactent bombardarij, non poſſe ex arte; ad certum ſcopum dirigi ictum, vt certi eſſe poſſimus nos ſcopum tacturos, & ſanè, vt Principi viro dicebam, mirum eſt, homines, ſclopo, quem manibus tenent, & collimando, in ipſa collimatione explodunt, nec poſſunt collimationem repetere, examinare, corrigere, ſed vno tractu collimant, & explodunt; & tamen, ſi ſint mediocriter periti, ex 100. 90. ſcopum prorſus attingunt, quamuis & oculus, & manus, & ipſa inſpiratio, poſſit ictum variare, & tamen punctum fere indiuiſibile feriunt. Bombarda, fixa manet, immobilis, vnus, alter, tertius collimat, corrigit, examinat, emendat directionem, & ex 100. nec 10. punctum ſcopi feriunt. huius rei non poteſt alia eſſe cauſa, niſi, quod globus bombardarum non implet totam bombardæ cauitatem, ſed per 20. ſaltem ſui diametri partem circunquaque reſpirat; quod fit, quia, cum globus ſit ex materia dura, ferreus, ſcilicet, aut lapideus, nec ſit vnquam perfectè ſphęricus ſi exactè totam repleret bombardam, & conuerteretur, qua parte eminet protuberantia globi, non poſſet protrudi, & bombardam dirumperet. quia ergo globus non replet tubum, dum furenti igne impellitur, fluctuat hinc, inde, & reſilit ſaltando per cauitatem; vnde directionem non concipit exactam. imò & bombardã fortaſsè ſuccuſſat, cum præſertim non in medio tubo conſiſtat globus, & ſuo pondere fundo adhæreat, nec circunquaque inanitas relinquatur. Ex quo vides, incertum ictum, non omni ex imperitia bombardarij, ſed ex natura bombardæ.

Sclopi ictus certus & bombardæ incertus ictus.

Cauſa deuiationis bombardæ

Globus cur nõ impleat bombardã

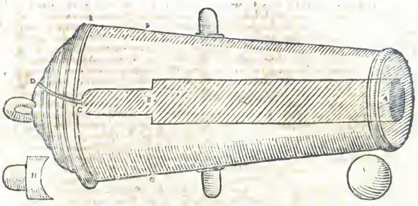
Hæc incommoda, quæ maxima ſunt, ſæpè ego conſideraui, ſæpe à Principibus viris ingeſta fuerunt. tandem excogitaui formam bombardæ, quæ, niſi ego fallor, his omnibus malis medetur, quam, vt optabam, ad praxim deduxi auſpicijs Sereniſs. Franciſci Eſtenſis Ducis Mutinæ. quare ſi vnquam proderit cuiquam hæc machina, illi etiam acceptam referre debes; cuius ſumptibus, & imperio, prima conſtitit. dicam ergo quomodo formetur bombarda. poſtea oſtendam, quomodo his omnibus incommodis occurrat.

Noua bõbarda experimento comprobata.

Bombardam feci, quæ globum ferreũ explodit 16. librarum. & quia bombardã talem eſſe volo, & tantæ longitudinis ſolum, vt brachium in os immittendo, digitis peruenire poſſim ad locum globi. in tali magnitudine bombardæ 26 librarũ, ab A, ad B, ſunt quinque diametri cum dimidio. quia a [illegible] tantam profunditatem, commode etiam manus per A, immiſſa peruenit ad B, iam vero ſpatium B, [illegible] camera eſt pulueris, quæ debet eſſe anguſtior reliquo tubo; ad modum trabucchi, & debet eſſe adeo profunda, vt in bombarda huius menſuræ capiat libras 10. pulueris, & in alijs proportionaliter lib. minus aliquid medietate ponderis globi, [illegible] omnino ſatis eſt. Perforo ego foramen, fomitis ad immittendũ ignẽ, nõ in parte ſuperiori, in E, vt communiter fit. ſed pone à ter-

Bombardæ noua forma.

Digitized by Google



à tergo, in D, vbi ornamenta poſterioris partis bombardæ præbent mihi additum formandi receptaculum pulueris, ad ſomitem: & foramẽ dirigo, vt exeat ad medium cameræ, à tergo in C, non in parte ſuperiori illius. quod facili artificio obtinebis, dirigendo Terræbellam, dum incipit foramen, vt proſpectes directionẽ illam, ad illum locum peruenire. imo vel lem hoc in omni bombarda fieri; vnde, ſi contingat in bombardis, foramen vſu, vt ſolet, dilatatum. claude coclea, & aperi nouum in D, iuuat enim quam maximè, ad producendum ictum; ſic conſtruitur hæc bombarda, huius ſolum longitudinis fere etiam in maioribus, quæ ſatis omnino eſt. ſed aduerte, vt in parte F, G, ſit ſolidiſſima, ac pleniſſima metallo; vbi camera incidit nec vnquam in hoc nimis abũdas. Hæc eſt mea forma bombardæ, quam primum propoſui Illuſtriſſimo & Excellẽtiſſimo Domino Nicolao Guido Marchioni de Balneo, dum præeſſet Ferrariæ Militijs Pontificijs, & poſtea, vt dixi Mutinæ perfici, dum ibi eſſem.

Foramen ad ignem immittendu vbi & quomodo.

Foramen bom. ardæ vbi renouandum.

Craſſities metalli.

Sic autem inſtruo hanc bombardam ad ictum. Illam ſic ſupra ſuum plauſtrum diſpono, vt, non ſolum poſſit eleuari, ſed omnino ſupra ſuum axem conuerti, vt, os, A, ſurſum directè aſpiciat. & aduertas hoc eſſe ferè neceſſarium: quare ne hoc commodo priuari te patiaris. erecta perpendiculariter bombarda, impleo puluere cameram B, C, fere ad ſummum, tum habeo ligneum operculum, teretem formatum, vt H, quo exactè, ſed vi clauditur os cameræ, & immiſſo deſuper alio ligno, iteratis percuſſionibus, malleo maxima vi addigo intra cameram lignum H, ea prorſus ratione, qua violenter mortaria belli. ca ſolent occludi. ſuper excauatam ſuperiorem partem huius lignei operculi, impono globum I, iam in parte tubi laxiore, qui globus, quamuis non impleat totum tubum, ſed de more reſpiret, ligneum tamen operculum explere poteſt, quod lignum non violentiam faciet tubo, facio enim ex ſalice, aut ex populo. interim tamen, manet globus in medio tubi, & circunquaque reſpirat æqualiter, nec ex vlla parte ſedet ſupra tubum, &, vt medium locum ſeruet, etiam inclinata bombarda, particulam funis tormentarij circumpono circa tubum, & globum; & digitis bene comprimo, vt premat, & obſideat circunquaque globum, ne inclinata bombarda, poſſit recedere ab axe tubi, & inſuper addo, ſtraminaum inuolucrum, bene compactum, vt locum ſuum ſeruet globus vt moris eſt.

Modus onerandi hanc bombardam.

Globus quomodo collocandus.

Iſtam bombardam, ſic inſtructam, direxi ego ipſe horizontaliter ad ſcopum horizontalem diſtantem paſſ. 600. & vt dixi illis ſolum 10. libris pulueris; globum fulminauit ferreum, librarum 26. & illa ipſa prima vice rectiſſimè ſcopum attigit proſpiciẽdo tamen ſecundum bombardã ita vt, ne latum quidem vnguem à medio illius aberrauerit, & infixit ſe globus in terram, ibi ex multis annis congeſtam, &

Ictus horizontales huius bombardæ.

penetrauit ad altitudinem [illegible] 5. cubitorum, ex qua penetratione [illegible] licet coniicere, quã vim habeat hæc bombarda, & quomodo procul poſitum ſcopum in via ipſa [illegible] horizontali, potius attingere. quo [illegible] contendunt practici [illegible], cannonem ordinarium huius globi non dirigere in [illegible] horizontalem, niſi ad diſtantiam p[illegible]o. conſtat illam bombardam multo etiam longius deferre [illegible] horizontalem & ad deſtinatum magis ſcopum.

[illegible] ſtantia [illegible].

Hac bombarda, vt dixi, videntur mihi vitari omnia incommoda aliarum bombardarum, & nil penitus vtilitatis ammitti. primo enim, ſumptus ſunt longè minores, pro quarta parte, eſt enim minor quam [illegible] pars aliarum & in materia, & in armamentis [illegible] vt, illo ſumptu, quo fieret vna bombarda communis, fiant quatuor ex his: qua ſola re, videor mihi demereri animos Principum a pondus huius meæ bombardæ bene [illegible] a[illegible]tæ, ad ſatietatem artificis non peruenit ad quartam partem ponderis aliarum bombardarum [illegible] æqualem globum ferunt: & illa quam fec[i] non fuit niſi 1500. librarum, cum alij cannones æquales globi ſoleant eſſe nunc 700[0]. vides ponderis differentiam. ex quo ſtatis, quam facili negotio poſſit duci, qualibet via, etiam minus apta. & poſſe huiuſmodi bombardam, exercitum ſequi, longis itineribus quatuor etiam equis, ad [illegible]um, c[illegible] [illegible]u, [illegible] per p[illegible]tiem, & ſi fiat paulo leuior, vt, poteſt etiam talis impune fieri, duo muli vectabunt dorſo per montes. Et imminuere ita pondus, vt ſit fere quinta pars ponderis, res eſt ſummæ vtilitatis. fiet etiam hoc modo bombarda cuiuſcunque magnitudinis, etiam 100 librarum, & eo amplius, nec pondus æquabit ordinarios ſemicannones.

Expenſa quantum minuatur.

Subuectan di facilitas.

Fient bombarda immaniſsima.

Non tamen [illegible] eo violentia ictuis imminuitur; nam & experientia vides, non minorem habere vim, quã ordinaria bombarda eiuſdem globi: longè enim remotius dirigit ictum, & tanta violentia ſolidiſſimam terram peruadit; & ratio ipſa hoc ſuadet: ligneũ enim illud operculum efficacius retinet globum, dum totus puluis accendatur, quam quælibet tubi longitudo; quare breuitas illa tubi, & conſequenter imminutio tanti ponderis, ex qua tam multa ſequuntur commoda, non officit, nec minuit ictum; quia ligneum illud operculum, dum vi adigitur in foramen, compr[imit] vim pulueris, donec totus penitus accendatur, ex quo etiam fit, vt longe minori puluere, tantundem virium habeamus, & lucremur tertiam partem pulueris, & cò amplius; quia in communi bombarda magna vis pulueris egeritur non accenſa, [illegible] etiam accenditur inutiliter. quod videbis, ſi ante bombardam ſternas magnum linteum, vel ante bombardam ſit pauimentum purgatũ. hic autem nihil pulueris inutiliter ponitur, ſed totus accenditur ex lignea commoratione.

In communi bombarda non totus puluis accenditur.

Quod ſi minutos globos plumbeos, vel glaream [illegible] miſcam materiam velles explodere, [illegible] illud operculum dum [illegible] igitur puluere, impellit ingeſtam molem globorum quam maxima vi; habet enim [illegible] corpus integrũ ſolidum, in quod [illegible] conatu, nec expirat impetus ignis per medios globulos diuiſos, quod contingit [illegible] bombardis quæ ideo, & minori vi, & minus procul protrudunt globulos.

Pro minutis globis explodẽdis.

Quo ad tertium incommodum: hoc eſt illud, in quo ſemper [illegible] hanc bombardam debere excedere alias, & ſucceſſit euentus. [illegible] enim [illegible] globus [illegible] ille [illegible] globo, præſertim in tam breui tubo, continet globum in medio ne fluctuet, & lignum [illegible] recta globum impellit; omnino experientia oſtendit ictum quam maxime præciſum ſequi, hęc habui quæ ad [illegible] rei militaris. quod ſi ad praxim [illegible] vid[illegible] quantam hoc ſe[illegible] vtilitatem.

Ictus magis certus.

C O M M E N T V M.

AGreditur Ariſtoteles tractationem de meteoris, quæ fiunt per colores, & lumen, hactenus enim egit de illis, quæ fiunt per ſubſtantiam ipſam ſpirituum. Quatuor enim ponit examinãda, Arcam, Iridem, Parelia, & Virgas, quæ quatuor in aliquibus conueniũt, in alijs differunt; cõueniunt in hoc, quod omnia hæc quatuor, & fiunt & apparẽt per lumen, & colores: differunt autem, ratione ſubiecti, in quo fiunt, & modi quo fiunt, & cauſæ à qua producuntur, pro [illegible] uerſitate [illegible] rum [illegible] appa[illegible] t[illegible]. Q[illegible]d m[illegible] dum verò tractationis, procedit ferè vt ita dicam, cõtraria ratione, atque in præce[illegible] ribus, ibi enim prius recenſiti aliorũ opinionibus, [illegible] ſu[illegible] ecit ſententiam, quam deinde probauit, reſolutorie, oſtendendo per illam reddi rationem omnium, quæ de facto contingunt, & omnia accidentia experimentis, oſtẽdendo [illegible]orum omnium reddi conuenientẽ cauſam ex opinione à [illegible]e poſita; Hic ex aduerſo omnia accidentia, & omn[illegible] proprietates enumerat, quæ obſeruatæ [illegible] in iſtis apparentijs, vt ex illis deinde ſtatuat cauſam iſtis omnibus conuenientem.

Nouus modus tractationis.

Modus tractandi diuerſus.

[b] Incipit ergo ab Area; & primo dicit, quid ſit; nimirum eſſe apparentiam circa Solem & Lunam, & etiam circa Sydera maiora: apparere enim videmus aliquando circulum quẽdam album, & lucidum, qui circulus ſæpè integer eſt, in perypheria circulari, & iſtum circulum vocat Aream, cuius proprium eſt, apparere, eam in die, quam noctu; & tã tempore meridiano, quam veſpertino; non apparere autem matutino tempore ita frequenter, & circa Occaſum Solis rarius etiam contingere.

Area quid ſit & quã do.

[c] Secundo loco obſeruat circa Iridem, quod nunquã fit totus circulus, immo nec portio circuli maior ſemicirculo aduerte autem, dũ Ariſtoteles dicit Arcam eſſe circulum integrum, & Iridem ſemicirculũ, non accipere circulũ propriè, ſed perypheriam circulus enim non eſt illa linea, quæ circum agitur circa centrum, ſed eſt tota illa ſuperficies, quæ clauditur illa linea; & linea eſt perypheria circuli, non circulus [illegible], quamuis Ariſtoteles Iridem, quæ perypheria quædã eſt, & Zona circulariter ducta, dicat ſemicirculum ſecundo

Nec Iris, nec Area eſt circulus.

Iris quo'et quãdo fit

TEXTVS VII.

DE Area autem, & Iride, quid vtrumque & propter quam cauſam ſit, dicamus, & de Pareliis, & Virgis. etenim omnia hæc fiunt propter eaſdẽ cauſas inuicem. [b] *Primò autem oportet accipere paſſiones, & accidentia circa vnumquodque ipſorum. Ipſius igitur Areæ apparet ſæpe circulus totus, & fit, circa Solem, & Lunam, & circa ſplendentia aſtrorum. Adhuc autem, nihil minus nocte quàm die, & meridie quàm ſero: diluculo autem minus, & circa occaſum,* [c] *Iridis autem nunquam fit circulus, neque maior ſemicirculo ſectio. Et occidente quidem, & oriente, [illegible] quidem circuli, maxima autem portio: [illegible] to autem magis circuli [illegible] quidem maioris, minor autem portio. Et poſt [illegible] umnale qui de [illegible] in breuioribus diebus [illegible] hora ſit d[illegible] in æſtiuis autem non fit circa meridiem. Neque duabus plures iridibus fiunt ſimul. Harum autem tricolor quidem vtraque, & colores eoſdem, & æquales ſecundùm numerum habent [illegible]: be[illegible]iores autem ſunt eius, quæ extra eſt, & è contrario poſiti [illegible] poſitionem. Quæ enim intra eſt, primam habet circumlationem, quæ maxima eſt, puniceam: quæ autem exterius, minima qui[illegible], prop[illegible] ad hanc, & alia proportionaliter. Sunt autem colores [illegible], quos quidem [illegible] fere non poſſunt facere pictores. [illegible] Puniceus autem & Viridis & Purpureus non fit miſtus. Iris autem hos habet colores. Quæ autem [illegible] inter*

do obſeruat, quod Iris non fit niſi Sole Oriente vel Occidente, & tunc apparet, quidem maxima portio circuli, quia tunc maxime accedit ad ſemicirculum, & circulus i. e. cuius Iris eſt portio, minimus tūc eſt. tertio obſeruat quod in diebus breuioribus, poſt æquinoctium autumnale, & hyemis tempore, in ſuis regionibus, hoc eſt in tanta poli eleuatione, poſſet contingere fieri Iridem ſingulis horis diei, non ſolum mane, & veſperi, ſed etiam in meridie; at verò in diebus longioribus, dum Sol valde eleuatur ſupra Orizontem, non ſolere fieri Iridem, niſi mane, aut veſperi; circa meridiem autem nō apparere. Quarto obſeruat non apparere ad ſummum, niſi duas Irides, ſeu duplicar ſolum Iridem, non vero plus ſimul duabus, & varia obſeruantur circa duplicationem Iridis, primo ſingulas habere hoc diſcrimen, inde, quod colores Iridis, quæ eſt exterior, hoc eſt, quæ eſt maior, & magis recedit à centro, eſſe obſcuriores, hoc eſt minus apparentes, & hebetes eſſe, & magis ad lucem accedere, interiorem vero Iridem habere colores magis viuidos. deinde exteriorem habere colores contrario modo ordinatos, interior enim Iris habet colores ſic diſpoſitos, vt puniceus ſit externus, & in maiori circulo in Iride autem exteriori puniceus eſt internus, & in minori circulo; & eſt ille, qui ex coloribus ipſius Iridis, proximus accedit ad interiorem Iridem. ſimiliter, & reliqui colores proportionaliter inuertūtur. quinto obſeruat in Iride eſſe tres colores, quos pictores ex aliis coloribus cōponere non poſſunt; reliquos enim colores fere ſibi ipſi miſcendo vnum cum alio, iſtos autem tres facere non poſſunt. loquitur autem de coloribus intermedijs inter album, & nigrum, non de ipſo albo, & nigro. Hoc tamen intelligendum eſt, non exactiſſime, & omni ratione. aliquos enim ex his coloribus videmus etiam aliquo modo reſultare, ex commixtione aliorum, quicquid dicat Ariſtoteles quia natura in ſuis operationibus nō ita ſequitur, & veneratur Ariſt. vt illū ſequūtur multi philoſophi; ſed ſolum intendit oſtendere, iſtos colores ſpecialem quandam habere naturam. addit denique inter puniceum, & viridem ſępe flauum apparere.

puniceum, & viridem apparet ſæpè Flauus. Parelij autem, & Virgæ fiunt ex latere ſemper, & neque deſuper, neque ad terram, neque ex oppoſito, neque etiam noctu, ſed ſemper circa Solem. Adhuc autem dum aſcendit, aut dum deſcendit ſemper ... eundum plurima autem ad Occidentem: dum autem in medio cæli eſt, rarò. vt in Boſphoro aliquando accidit. per totam enim diem ſimul orientes duo Parelij permanſerunt vſque ad Occaſum. Quæ igitur circa vnumquodque ipſorum accidunt hæc ſunt.

d Tertio loco obſeruat circa Parelias, & Virgas; Pareliæ autem, vt nomen ipſum indicat, ſunt apparentiæ circa Solem, quaſi παρ' ἥλιον prope Solem, ſimiles Soli, & eſt quando circa Solem, ſeu prope Solem apparet quaſi alter Sol, Virgæ vero ſunt apparentiæ circa Solem, & Lunam; & dicuntur Virgæ, quia quandam Virgarum referunt ſpeciem, cum in longum protenduntur, ad latera Solis, vel Lunæ, de quibus omnibus mox copioſius. Obſeruat autem circa has apparentias, primo apparere ad latera luminarium, non ſupra, aut infra; hoc eſt, non eſſe illis Orientales, aut Occidentales, hoc enim eſt eſſe ſupra, aut infra; ſed eſſe Auſtrales, aut Boreales, iſta enim ſunt latera luminarium, quidquid dicat alias philoſophus, de differentijs poſitionum, & hoc quod hic dico manifeſtè conſtat ex textu. Obſeruat ſecundo de Parelijs, non apparere de nocte circa Lunam, ſed interdiu circa Solem; tertio Parelia contingere, vt plurimū, Sole aſcēdente, vel deſcendente, ad Ortum ſcilicet, vel Occaſum, raro in medio Cœli, quāuis aliquando etiam hoc contingat; & exemplū ponit in caſu, in quo per totū diem durauit talis apparentia, & à mane ad veſpera apparuerunt plures ſoles. hæc ſunt, quæ obſeruantur in iſtis communiter.

Duplicationem Iridis quæ ſequātur.

Colores Iridis tres.

Parelia & Virga quid ſint.

Modus harum apparentiarum

COM-

COMMENTVM

INcipit iam ponere cauſam horum effectuum; & dicit hæc omnia oriri ab eadem cauſa, nimirum à refractione luminis. quia autem perſpectiui diſtinguunt inter refractionem, & reflexionem, & aliqua ex his, oriuntur ex refractione, alia ex reflexione; ideo hic nomine refractionis, debet intelligi aliquid cōmune vtrique; dicit vero differre, quoad modū, quo fit refractio, & quoad ſubiectum, in quo fit. & quia hæc, quæ hic dicuntur, longiorē exigūt explicationem, ideo libentius remittam in ſequētibus; requirunt enim aliqualem, & in mathematicis, & Geometria, & perſpectiua cognitionē: ex quo factum eſt, vt miror, & vt verum fatear, rideo cum dicūtur ab interpretibus, ſi in mathematicis nō ſint ſaltem mediocriter exercitati. Vicomercat. multa tranſtulit ex Olympiodoro, multa vir eruditus addidit de ſuo, ſed illa non tam faciūt ad textum, quam ad rem ipſam explicandam. hic ergo ſolum dicit philoſophus, quod veriſſimum putatum eſt hactenus iſta omnia fieri ex refractione luminis, prout refractio dicit aliquid commune refractioni, & reflexioni; & diuerſitatem contingere, ex diuerſa refractione, & diuerſo medio. Verū vero hæc ſint ſolū apparētię, hoc eſt, tantum ſint, quantum aſpiciuntur, an vero re ipſa obiectum ſit tale, non facit ad intelligentiam textus, quia hac de re nihil ſtatuit hic philoſophus.

Refractio & reflexio diſtinguitur.

b Reuertitur breuiter ad Iridē, & quærit vtrum fiat de nocte per Lunam, & reſpōdet, antiquos exiſtimaſſe non fieri, & cauſam erroris fuiſſe, quia ipſi nō obſeruarunt; & nō obſeruarunt, quia raro fit: multa enim debēt ſimul coniungi, vt fiat Iris à Luna, quæ multa raro ſimul coniunguntur; ita vt ſpatio 50. annorum vix bis obſeruari potuerit. Aſſignat autem rationes cur hoc ita raro accidat, & quæ ſint iſta, quæ debent ſimul concurrere. primo quia fit tempore noctis, quo tempore non ita homines obſeruāt ea quæ accidunt, eo, quod multi dormiant, multi, alijs diſtenti curis, ſe domi continent. ſecundo quia in tenebris, colores illi

Iris fit de nocte per lunam.

Cur raro.

TEXTVS VIII.

CAuſa autem horum omnium eadem. omnia enim hæc refractio ſunt. differunt autem modis, & à quibus; & quomodo accidit fieri refractionem ad Solem, aut aliud aliquid fulgidorum. b Et per diem quidem iris fit, nocte autem à Luna, vt Antiqui quidem putabant, non fiebat. Hoc autem patiebantur propter raritatem. latebat enim ipſos. Fit tamen: raro autem fit. Cauſa autem eſt, quòd in tenebris latent colores, & alia multa oportet coincidere, & omnia hæc die vna menſis. in plenilunio enim fieri neceſſe eſt, ſi debeat fore: & tunc, aut oriente, aut occumbente: quapropter in annis ſupra quinquaginta bis comperimus ſolum. c Quod igitur viſus refrangitur ſicut & ab aqua, & ab aere, & omnibus habentibus ſuperficiem planam, ex iis, quæ circa viſum oſtenſa ſunt, oportet accipere fidem. & propter quid ſpeculorum in quibuſdam quidem non ſolum colores, ſed & figuræ apparent, in quibuſdam autem colores ſolum. talia autem ſunt ſpeculorum, quæcunque parua ſunt, & nullam ſenſibilem habent diuiſionem. in his enim impoſſibile eſt figuram apparere: videbitur enim eſſe diuiſibilis. omnis enim figura ſimul videtur figuram eſſe, & diuiſionē habere omnimodamque. Quoniam autem intus apparere aliquid neceſſarium eſt, hæc autem impoſſibile; relinquitur colorem ſolum intus apparere. Color autem aliquando quidem ſplendidus videtur ſplendidorum: aliquando autem, aut propterea quod miſcetur ei, qui eſt ſpeculi, aut propter debilitatem viſus, alterius coloris efficit phantaſiam. Sit autem de his nobis ſpeculatum in his, quæ circa ſenſum demonſtrantur. quapropter ipſorum hæc quidem dicamus, his autem vt exiſtentibus vtamur.

illi, qui de ſe ſunt ita patentes, & propter exiguũ lumen, vix cernuntur. tertio quia non fit niſi in plenilunio; intellige autem circa plenilunium; nec enim eſt neceſſe, vt ſit in ipſa præciſa die plenilunij, ſed ſatis eſt, vt ſit circa plenilunium, vt luna, ex parte noſtri, ſit valde ditata lumine. & quamuis dicat fieri poſſe vnica die menſis lunatis, intelligenda res eſt phyſice, quia non contingit niſi circa plenilunium. quarto debet luna eſſe ad Orientem, vel Occidentem, vt dictum eſt de Sole, ſi enim ſit in medio cœli, nobis non pinget Iridẽ. niſi ſint in ſignis hyemalibus denique debet luna clarè ſplendeſcere, & tamen in parte oppoſita excipiat lumen ſolis, hinc fit vt raro Iridem formet.

Quo in plenilunio.

Reuertitur ad explicandum modum, quo per reflexionem, & refractionem, fiũt huiuſmodi apparentiæ. & primo loco ſupponit reflecti, & refrangi lumen, non ſolum ab aqua, ſed & ab aere. quamuis enim hæc duo ſint corpora diaphana; tamen, quia & non ſunt purè diaphana, & illis admiſcetur aliquid opacitatis, & diuerſam habent denſitatem, in diuerſis ſui partibus & reflectũnt, & refrangunt lumen. ſupponit ergo, ex probatis de coloribus, & de ſenſu, & ſenſili; cum lumen peruenit ad huiuſmodi corpora reflecti diuerſo modo, pro diuerſitate ſuperficiei, ad quam fit reflexio. ridiculum enim eſt, quod ſupponit ſe demonſtrare Olimpiodorus, & ex illo tanquam aliquid demonſtratum ſumit Vicom. reflexionem fieri ſub angulo acuto. Fit enim reflexio ſub angulo æquali, angulo incidentiæ; vnde fit etiam ſub angulo recto. fit tamen, in hoc ſenſu ſub angulo acuto, quia fit ex parte, ex qua radius incidens in planum, facit angulum maiorem. radius enim incidens ſuper planum facit circumquaque angulos, cum omni linea quæ ex illo puncto dari poteſt in plano, & reflexio fit ex illa parte, ex qua angulus eſt maior, & fit ſub illo angulo, quem facit radius incidẽs, cum eodem plano, in parte oppoſita.

A quo ſit reflexio & refractio.

Reflexio nõ fit ſolũ ſub angulo acuto.

Ad quam partẽ fiat reflexio.

Secundo ſupponit ſpecula, quæ reflectunt lumen, eſſe in duplici differentia; aliqua, quæ reflectant non ſolum colorem, ſed & colorati figuram, alia vero referunt ſolum colorem, non figuram colorati; hoc debet intelligi de reflexione ſenſibili. quod ſcilicet referat radium, qui radius noſtro oculo repreſentet lumen, & colorem; nam re vera vt, dicam infra. cum lumen, quod propagatur per medium, non ſit niſi imago luminoſi, impoſſibile eſt, vt referat lumen, & non referat etiam imaginem, ſeu figuram; & quod dicit Ariſtot. de paruitate ſpeculi, nihil penitus eſt; nam in exiguiſſima particula ſpeculi; videbis imaginem maximam, obiecti etiam maximi, ſi ſpeculum proximum oculo ponas ſolum minorem partem videbis, vt explicabo infra. omnino, totum hoc, de ſpeculo, quod propter paruitatem ſui referat ſolum colorem, non figuram colorati, ad ſummum intelligitur de ſenſibili, & perceptibili reflexione, quia, viſio, & perceptio non poteſt fieri, niſi ſub angulo determinato, quoad paruitatem; cuius anguli baſis eſt obiectum viſum. vnde ſi hoc obiectum ſit valde paruum, & remoueatur procul ab oculo, angulum facit adeo acutum, vt percipi nõn poſſit. cæterum illa imago reflexa, quantum eſt ex ſe; refert & colorem, & figuram, ſi oculus eſſet proportionatus, nec aliud potuit ſibi velle Ariſtot. aut debet ſibi velle ſi vere dicit. ſed ego potius, video ſpecula quæ referunt figurã, & non colorem rerum, non contra.

Speculorũ duo genera ponuntur.

Hæc doctrina nõ conſtat experientia.

Dicit ergo, ſi ſpecula ſint valde parua, & ad ſenſum habeant rationem cuiuſdam indiuiſibilis, procul poſita non poſſe referre figuram. figura enim cuiuſque rei neceſſario eſt quanta, cum ſit paſſio quãtitatis. Ergo non ſaluatur in indiuiſibili; & fortaſſe Ariſtot. exemplum ſumpſit ex ſpeculo magno, in quo tota aliqua imago magna repreſentatur. quod ſpeculum ſi diuidatur in partes, & particulas; in ſingulis repreſentatur multiplicata imago, ſed parua. ergo poſſunt fieri adeo paruæ particulæ, vt non poſſint repreſentare figuram. ſed obſeruandum eſt particulas illas non repreſentare diſtinctas imagunculas, niſi quatenus habent diuerſam inclinationem ad obiectum repreſentatum; omnino hæc tota res, de ſpeculo repreſentante colorem, non figuram, non poteſt intelligi, niſi de repreſentatione ſenſibili. quod radius reflectat aliquid ſenſibile, in ratione colorati non in ratione figurati. quod vtrumverum ſit alij viderint.

Speculum paruum nõ refert figuram.

Partes ſpeculi quomodo repreſentent.

Alterum principium ponit Ariſtot. ad explicandas iſtas apparentias; ſpeculum, ſcilicet, aliquando reflectere colorem rei clarè, & diſtinctè, prout eſt in obiecto, ali-

Speculũ claro & obſcure reflectẽs

aliquando verò, cum aliqua diuerſitate: diuerſitas autem oritur ex duobus; vel enim oritur ab ipſo ſpeculo, quia ſpeculum non eſt purum, & colorem obiecti, quod ad ipſum reflectitur, inficit: ſi enim ſpeculum aliquem colorem habeat in ſe, miſcet ſuum colorem, cum illo reflexo, & fit imperfecta reflexio, ſeu vitiata, quia ſpeculum, non ſolum habet rationem reflectentis, ſed & obiecti.

Infirmitas potentia. Secundum quod efficere poteſt, vt, in ſpeculo perfecta non videatur imago, eſt, infirmitas potentiæ viſiuæ. vt enim res procul poſitæ, non videntur ſub proprijs coloribus, ſed videntur omnes pallentes, & vertentes ad obſcurum, nec vllus apparet color viuidus, ac ſplendidus, & pro firmitate, aut infirmitate potentiæ viſiuæ, color percipitur magis, aut minus viuidus, ita etiam ex reflexione, pro ratione potentiæ, immutabitur colorum differentia. hæc Ariſt partim ſumit ex alibi dictis, de ſenſu, & ſenſibili; partim aſſumit ex tractatis in alia ſcientia, videlicet in perſpectiua, & ſpeculari, ſed non omnia veriſſima, nec indubitata.

QVÆSTIO I.

Principia aliqua perſpectiuæ explicantur, vt ſequentia poſſint intelligi & primo de oculo, & eius partibus.

Neceſſitas hac tractandi. NOn poſſunt ea, quæ hic ab Ariſtotele dicuntur, nec explicari, nec vllo modo intelligi, niſi principia perſpectiuę ſaltem explicentur. non poſſum autem, nec debeo omnia, quæ in longiſſima & ſubtiliſſima hac ſcientia diſputãtur, hic ponere, hæc enim ſola ſcientia plurima continet, & maxima volumina. quod ſi compendio illa hic perſtringere vellem; hæc ſcientia, quæ præcipuè de lumine eſt, fieret de tenebris, & obſcuritatibus. non poſſum tamen omnino omnia omittere, breuiter ergo aliqua ſolum ponam, quæ mihi magis præcipua, & neceſſaria videntur.

Primo ergo loco de oculo ipſo quædã proponam, illa ſcilicet præſertim, quæ ab alijs videntur mihi non ita explicata, nec communiter ab anatomicis poſita; ob-

Difficultas ſecandi oculos. ſeruaui autem ego longa, & multiplici ſectione. dum igitur diu cogitauerim, qua ratione poſſem oculum ſecare, vt viderẽ ſedem propriam, & poſitionem humorũ, res viſa eſt difficilis, nam ſi oculus ſcindatur, ſiue abradendo corneam, ſiue ſcleroticam totam diuidendo, ſtatim fluunt humores, nec licet obſeruare, quomodo intus ſe habeant, & hæc fuit vera cauſa tot errorum, in anatomica deſcriptione oculi non enim potuerunt videre poſitionẽ partium, & habitudinem illarum ad inuicem. *Modus ſecandi aliquorum.* Aliqui aſſuerunt oculum extrinſecus in ſumma arundinis cauitate, & hinc inde diſtentis filis & inſertis, ligarunt, vt ſtet rotunditas, etiam ſecata aliqua tunica, nec cogantur digitis comprimere, dum ſecant, tum abraſa cornea, quam partem ſupremam relinquunt, introſpiciunt interiorem oculi ſubſtantiam. Ratio non eſt inepta, ſed difficilis, & periculoſa, quia nec ita aſſuere poſſumus, nec corneam facile auferre, quin interna, aut diffluant, aut lædantur. Christophorus Scheiner. in ſuo oculo, qui libellus verè aureus eſt, & prodromus ad omnem perſpectiuam, dicit oculum nonnihil decoquendum, elixando in aqua, vt concreſcant humores. neque hæc ratio omnino placet & videtur forte peior, quia nec ita humores concreſcunt, vt, ſciſſis tunicis, non diffluant, nec ita firmantur, vt certum locum teneant, & illa ebullitione, nimium fortaſſe alterantur.

Modus proprius ſecãdi oculum. Ego hanc inueni rationem, vt in hyeme oculum auulſum, & mundatum, exponerem ſub dio. congelatur enim totus, & concreſcit ad ſummam duritiem, ita vt ſumma hyeme, quaſi lapideſcat, & ſic iã ſecu-

Digitized by Google

ſecure poteſt, quaquauerſum, & quomodocunque ſecari, ex qua ſectione prodit vetus ſitus, & ſingulorum humorum locus, & hæc mihi fuit vnicam via, ad indagandam poſitionem ſingulorum humorum; & alia quædam minutiora, quæ hic ſubdam, & deſeruiunt ad ea, quæ dicuntur de viſione, quæ non vidi ab anatomicis obſeruata, qui ſolum oculum ſecant, vt morbis remedium inueniant, non vt modum viſionis aperiant. nec videntur mihi alia via poſſe obſeruari. Verum quidem eſt, iſta congelatione diaphaneitatē tolli ab humoribus, quam congelati humores non ſeruant, & fortaſſe dum ſic congelatus eſt oculus, magis ſubtilis mēbranarum diuiſio minus patet. ſed & ſecato oculo, poteſt congelatio ſolui; & iſta ipſa alijs ſectionibus explorantur; nec deſeruiunt minuta illa ad viſionem, quam nos inquirimus: & ſi hæc ſectio aliquas patitur difficultates, & oppoſitiones, alias habet vtilitates, quas vtraſque & agnoſco, & tibi, lector, conſiderandas relinquo, vt vtilia ab inutilibus ſepares. non ergo hic totus ſum in eo, in quo anatomici ſuam laudant artem, vt minutatim omnia, & ſingula, ſubtili diuiſione perſtringam, & diuerſis notent nominibus, ſed ea ſingulariter pono, quæ communiter notata non vidi, ad viſionem, & perſpectiuam conducentia.

Comoda & incomoda huius ſectionis.

Primo ergo, quidquid dicat, & pingat Scheiner, oculum perfectè ſphæricum eſſe, & credo, imo, & video. pingit ipſe protuberantem corneam, ita vt non ſit totus oculus perfecta ſphæra, ſed emineat, & protuberet illa portio, quæ cornea eſt, ego vero in hoc etiam, oculum mundum vniuerſum æmulari puto, vt in ſphære modū ſit formatus. fateor in oculo effoſſo, & mortuo, corneam protuberare non nihil aliquando, ſed in viuo non video. imo non ſolum oculo, ſed tactu ipſo, ſentio, perfectam ſphæricitatem: in oculo enim clauſo ſupra palpebram appareret, & ad viſum, & ad tactum protuberantia illa, ſi eſſet, ſentiretur. eſt ergo perfectè rotundus in parte etiam iſta anteriori.

Oculus eſt ſphæricus nec cornea protuberat.

Secundo, non laboro in tunicis adeo minute diſtinguendis, in qua re anatomici ſuam diligentiam commendare putant, vtrum detur tunica, quæ chriſtallinum circundet, & veſtiat; alia, quæ vitreum contineat; alia, quæ locum chriſtallini tueatur. quia hic, vt dixi, ſolum oculi ſectionem proſequor, vt viſionis actum, & modum explicem; iſta autem ad rem noſtram non conducunt. Ob eandem cauſam, nec de muſculis tracto, quibus oculus mouetur, & circumagitur, quaquauerſum, & ſunt diſpoſiti à natura, vt in omnem partem oculum mouere poſſint.

Tunicarū diuiſio.

Dico ergo oculum cōſtare tribus partibus, neruo, tunicis, & humoribus neruus eſt pars quædam, quæ immediate ex cerebro, ad oculos deſcendit, & dicitur opticus: vt autem duo ſunt oculi, ita duo ſunt nerui, qui ex cerebro procedūt, diſtincti; antequam tamen Caluariam exeant, vniuntur, non per decuſſationem, vt aliqui putarunt; ita vt dexter in ſiniſtram, ſiniſter in dextram tranſeat partem. ſic enim non fit, nec ſimpliciter coniunguntur per iuxta poſitionem, ſed per veram coniunctionem ſubſtātiæ, nulla enim diligentia, aut arte, ab inuicem ſeparari poſſunt. remanent tamen, etiam in illa coniunctione, gemini, & probantur: dicunt enim aliquando ſectum fuiſſe hominem cui ante annos multos oculus fuerat erutus, & ex illa parte ex qua erat effoſſus oculus, neruus aruerat, & in illa etiam coniunctione, & confuſione ſubſtantiæ, natura excluſerat partem inutilem. hæc vero coniunctio, & coitio opticorum, eſt quidem communiter in omnibus animalibus, narrant tamen aliqui, ſe in ſectione inueniſſe hominem, in quo optici non erant coniuncti, ſed diſtabant valde ſenſibiliter. fortaſſe autem in alijs multis hoc erit, ſed non ſecantur.

Tres oculi partes.

Neruus opticus.

Opticorū neruorū coniunctio.

Cauſa autem cur ſic concurrant, & iungantur nerui optici non eſt, vt viſio ſit vna, quod ſcilicet quamuis duobus oculis videamus idem obiectum, & in ſingulis oculis ſingulæ fiant viſiones, & imagines rerum, non tamen ideo duo nobis repræſententur, quia ſic nerui vniuntur hoc inquam eſt falſum. primo quia viſio fit in oculo, non in concurſu illo neruorū; & ita, duæ ſpecies numero diſtinctæ, fiunt à duobus oculis diſtinctis, nec dum vniūtur nerui, ſpecies confluunt, & miſcentur. deinde cum digito alter oculorum comprimitur, obiectum vnum videtur duplex: at per illam oculi compreſſionem, non diſtinguunt, nec diuaricantur nerui optici, ſed adhuc coeunt; ergo illa coniunctio

Cauſa coniūctionis opticorum.

Non vt viſio ſit vna.

non

Digitized by Google

non facit. vt vnum obiectum appareat. cur autem, ex compreſſione oculi vnius, obiectum ſimplex, duplicetur, dicam alias: interim conſtat, concurſum illum non facere, vt duplici oculo, vnicum tamen appareat obiectum. Præterea duabus auribus eadem vox, *Pater*, ſentitur. quæro ego, cur, cum vnaquæque aurium ſuum præcipiat ſonum, non duas voces audiamus? ſed vnicam? hic certe non eſt concurſus neruorum, nerui enim auriculares non concurrunt. cauſa ergo illa, ex qua prouenit, vt duplici aure vnicam percipiamus eandem vocem, cum tamẽ vnaquæque auris ſuam ſenſationem diſtinctam faciat, & tamen non repreſentetur nobis, niſi vnica vox, eadem etiam cauſa militat, cur duplici oculo non videamus niſi vnicum obiectum, quamuis imagines factę ab oculo ſint duę; niſi quod in oculo, comprimendo oculum, obiectũ duplicare poſſumus, in aure non habemus artificium duplicandi vocem.

Vnica ſenſatio in duplici organo.

Cauſa verò vnicæ cognitionis ſenſitiuę ex intuitu vnius obiecti, etiam ſi duplici oculo intueamur, obiter illa eſt: quia vtroque oculo videmus rem, cum iiſdem omnino differentijs, ſub eadem quantitate, in eodem loco, cum iiſdem diſtantijs ab omnibus circumſtantibus, & quia vnus oculus, per viſionem format ſuam imaginem cum talibus circumſtantijs, & alter oculus, item ſuam cum iiſdem omnino, in nullo diuerſis, ideo iudicium ſenſitiuum eſt vnius obiecti, non duplicis; & idem etiam accidit in aure, & in alijs ſenſibus. Quod ſi imago facta ab vno oculo, in aliquo eſſet diuerſa ab ea, quæ fit ab alio, vt accidit quando comprimitur alter oculorum, tunc obiectum iudicatetur duplex, vnius enim oculi imago repræſentat rem inferius, altera vero repræſentat eandem ſuperius poſitam, & ideo repræſentantur duæ res, quia, vt dicunt, diuaricantur axes, quod ex nimio ſpirituum concurſu in ebrijs etiam; & ægrotis aliquando accidit. vides ergo rẽ non oriri ex concurſu neruorum, aut ex ſimili: Sed hæc forte nimis breuiter.

Cõpreſſio oculi duplicatur obiectum.

Coitio igitur iſta opticorum, vel eſt ad maiorem ipſorum firmitatem, & robur, vel ad communicationem ſpirituum, & vt facilius, vno clauſo oculo, ſtatim tota vis ſpirituum ad alterum poſſit deriuari, vt viſio vnius æquet, ſi fieri poteſt, vtriuſque. licet, Si eſt verum vniuerſaliter, effoſſo vno oculorum partem optici illi reſpondentem exſiccari, hæc ratio non ita firma erit. tamen non ſequitur propterea, non poſſe etiam naturam totam ſpirituum copiam, ex illa neruorum coniunctione, ad vnum oculum deriuare. vel certe erit, vt oculorum vnio melius conſeruetur. Res enim ſanè mira eſt, quã ſibi cõſentiãt oculi, & quomodo in omnibus conueniant, ſimul moueantur; ſimul attollantur, & deprimantur ſimul per ſe claudantur, & aperiantur. quod ſingulare eſt in oculis, non in alijs partibus, quę duplicatæ ſunt in animali. ſi enim duplicatæ ſint, & habeant motum, non neceſſario ſimul à natura mouentur, nec ſi vnam attollas manum, aut pedem, naturæ imperio, attollis & alterum. Non tamen hæc ideo dico, quaſi putem hunc conſenſum prouenire ex coitione opticorum, ſed quod, cum in alijs ſit conſenſus, natura voluit etiam in hoc ſingulariter conuenire.

Coitio opticorum cur ſit.

Conſenſus oculorum.

Peruenit opticus ad oculum, & in illo infigitur, non directe in parte diametraliter oppoſita pupillæ, ſed ad latus, ad angulum domeſticum, hoc eſt ad partes verſus nares. eſt autem neruus iſte craſſiſſimus, & maximus omnium, qui ex cerebro naſcuntur, & patenter fere ſolus, ex triplici conſtat parte, ex duplici ſcilicet tunica, qua veſtitur, & ex ſubſtantia quadam medullari, conſubſtantiali cerebro. vt enim tota cerebri ſubſtantia duplici veſtitur tunica, pia, ſcilicet, & dura meninge: ita etiam neruus iſte opticus, quaſi vicarius cerebri, ad oculum delatus, egreditur cranium eadem duplici veſtitus tunica, quarum vna craſſior, & exterior, à dura matre eſt, interior altera, & tenuior, à pia matre propagatur, adijcio hic oculi figuram, qualem reperi multiplici ſectione, & repræſento ſectionem eius per axem.

Opticus à oculo inſeritur.

Optici partes tres.

Sit ergo neruus opticus O, P, Q, in quo vides eſſe tres partes, duas tunicas hinc inde, & internam partem medullarem, ex his tribus nerui partibus, propagantur in oculo tres tunicæ, oculum formantes, & figurantes. Ab exteriori, & firmiori nerui tunica, fit tunica, quæ totum oculum circundat, & format, longe adhuc craſſior, & firmior, quam ſit in ipſo neruo, cum illa tamen nerui, continuatur,

Oculi ſectio per axem.

Oculi ſclerotica & cornea.



tur, & dicitur ſclerotis, ſeu conſolidatiua, quia ſolida, & firma, dat oculi formã, & figuram rotundam. Hæc, cum tota ſit craſſa, & firma, fere æqualiter, in parte tamen anteriori, partem ſui hebet circularem, translucidam, quæ ideo cornea vocatur, & ſit notata B, S, E, per quam corneam, tanquam per feneſtram, lumẽ, & ſpecies intra cubiculum oculi admittuntur, & vulgariter etiam dicitur lux oculorum. hæc cornea eſt valde craſſa, vt tota ſclerotis, & firmiſſima; eſt tamen translucida, & ſi vitium contrahat, clauditur ſtatim oculi feneſtra, & cæcitas inducitur.

Tunica vuea. A tenui membrana nerui alia tunica propagatur, quæ totum item oculum circundat, & veſtit interius, priori quidem ſubtilior, longe tamen firmior, quam ſit pia mater, & quam ſit tunica interior nerui, à qua propagatur. hæc dicitur vuea, à colore vuæ nigræ maturæ, quem colorẽ, in parte ſui interiore, repræſentat. Hæc vuea totum veſtit internum oculi cameratum, & ſclerotidi adhæret quibuſdam fibris, & quaſi radicibus, quibus ſubinde in illam implantatur, vel quaſi illi adſuitur; ex parte tamen anteriori, vbi fere ſclerotis in corneam tranſit, ab illa diſtinguitur, & ſeparatur, vt amplius illi non adhæreat. procedit tamen adhuc vlterius, ſic ſeparata, & diſiuncta à cornea, donec circa medium corneæ relinquat foramen rotundum F, G, quod foramen propriè dicitur pupilla oculi. vt autem hæc tunica in parte interiori oculi eſt nigra & vuæ colore, ita in parte exteriori, *Color oculorum ex vuea copore.* quà propagatur ſub cornea, ſaltem in illa parte, qua non amplius ſclerotidi adhæret, vſque ad G, F, diuerſos, in diuerſis hominibus, habet colores; in aliquibus eſt flaua, in alijs ſub nigra, in alijs cinerea, & color huius vueæ, qui per corneam videtur format partem illam oculi, quæ dicitur Iris, & eſt totum illum, quod *Nigredo pupillæ.* videtur ſub cornea, excepto medio foramine, quo foramine videtur nigredo vueæ in fundo oculi poſita: omnia enim illa, quæ interponuntur N, M, A, translucida ſunt, & nullum habent colorem, ſed videtur nigredo T, V, quę vt dixi eſt ad fundum oculi.

Porrò hoc foramen F, G, quod in vuea relinquitur, vt per illud ſpecies viſiuæ intrare poſſint oculum, vt mox dicam, dilatatur, & conſtringitur manifeſtè, pro vt diuerſum eſt in medio lumen, & diuerſo modo nos intuemur, & quaſi diuerſa *Dilatatio et reſtrictio pupillæ.* intentione. ſi enim contra lumen aſpicias clarum, foramen hoc manifeſtè conſtringitur, ſi autem conuertas obtutum ad obſcurum locum, aut colorem nigrum, dilatatur illico hoc foramen, & ſi noctu, mediocriter illuminato cubiculo, foramen illud aſpicias, videbis latum, & amplum; ſi admoueas accenſam candelam ad oculum, videbis ſtatim coarctari. Res hæc patet ad ſenſum: & ratio eſt, quia natura intra oculum tantum luminis non vult admittere: quia lumine excedens corrumpit ſenſorium, inquit Ariſtoteles, & iam ſenſus patitur, vt materia. ne igitur nimio lumine lædatur oculus: feneſtra clauditur à natura per quam lumen intrat: in minori verò lumine, dilatatur, *Albũ non dirgat viſum.* vt tantum luminis ingrediatur, quantum ſufficit ad viſionem. Hoc autem poſito, non video quomodo dicatur; album eſſe diſgregatiuum viſus, cum potius conſtringat pupillam, quam viſuales radij ingrediantur, & nigrum dilatet hæc autem veritas, quod album conſtringat pupillã, & nigrum dilatet, patet manifeſtè ad ſenſum, quod verò album diſgreget, & nigrum congreget non ſenſu percipio: ſentio quidem oculum lædi à nimio lumine, & ab albo, at quod hæc ſit diſgregatio, non ſentio.

Quomodo autem fiat hæc reſtrictio, & dilatatio huius foraminis, ſeu pupillæ in vuea, adhuc mihi liquido non conſtat. *Quomodo varietur pupilla.* Eſt quidem fibrata, & quaſi radioſa, hæc pars vueæ, & criſpis compacta ad modum fere marſupij, ſed adhuc nõ ſatis conſtat, vtrum arctetur foramen, conſtrictione fi-

bra.

brarum , immo nec quomodo poſſit dilatari huiuſmodi criſpæ explicatur , ſi enim manet ſemper hæc pars vueæ in eodem ſitu , non criſpata deberet eſſe ad centrum foraminis , ſed replicata , & inuoluta ad circumferentiam , vt explicando ſe, poſſet coarctare foramen , & implicando, dilatare , quod non eſt, hactenus ergo ego putaui conſtringi, & dilatari pupillæ foramen , recedendo, & accedendo ad corneam , ſi enim recedat à cornea verſus chriſtallinum, explicantur plicæ , & dilatatur foramen , quia fit veluti ſector, & quodammodò conus, ſubſtantia, quæ erat in circulum expanſa ; dum verò accedit ad corneam , implicantur plicæ , & criſpulæ coniunguntur, quia non amplius ad tantam expanditur latitudinem ; & foramen fit minus , & ideo à natura poſitus eſt ibi humor aqueus, per quem humorem facilè hæc pars vueæ fluctuare poteſt . & ita habes quomodo facillimè, naturæ artificio, idem foramen G, F , poſſit tam subito dilatari, & conſtringi, ex ſola enim fluctuatione illius membranæ per aqueum humorem, fit talis alteratio. & hinc vides, cur nimia viſio , & intentio oculorum organum viſus lædat , dum enim manet dilatata vuea , & nimis vicina chriſtallino , concurrente præſertim ſpirituum multitudine, quaſi incaleſcit membrana illa, in illo ſtatu, vt non ita facile amplius poſſit aſſurgere, & pupillam conſtringere. vides etiam , cur ex tenebris diutinis ad ſubitam lucem accedere ſit, & moleſtum , & periculoſum , in illa enim continuata tenebrarum mora pupilla dilatata manſit , ita vt callum obduxerit quodammodo, nec ita facilè ſubito poteſt conſtringi, ac proinde, per apertam feneſtram nimia lux ingrediens lædit organum viſus, quod obſeruatum vellem , quia non video ab auctoribus ita explicatum, & in ſectione apparet partem iſtam vueæ, nec adhærere corneæ , nec chriſtallino ; ſed mediā conſiſtere , & aqua obſideri, vt experientia ſæpè didici , aquam enim habet hinc inde, ergo poteſt liberè hūc motum habere, & ideo natura fecit corneam maiorē, quam ſit foramen vueæ, & ſeparauit corneam , ſeu ſclerotidem ab vuea , ante foramen, vt poſsit per iſtum motum liberè dilatari, & conſtringi .

Dilatatio & constrictio quo fiat.

Humor aqueus ad quid.

Viſio læditur intenta viſu.

Ex tenebris ad lumen venire cur moleſtum.

Cornea cur maior pupilla.

A parte medullari nerui , quæ pars eſt conſubſtantialis cerebro, vt dixi , effunditur alia interior tunica , ſic enim illam vocant auctores, quæ item totam internam oculi cameram veſtit; & hæc tunica dicitur retina , ſed propriè tunica non eſt, nec membrana; ſed eſt neruus ipſe expanſus , qui per totum internum oculi parietem effunditur, vt in omnibus oculi partibus circumpoſita, vt mox dicam, obiecta videri poſſint . cum enim hæc pars, non proueniat à tunicis, ſed ab ipſa ſubſtantia interna nerui , non video , cur illud, quod eſt ſubſtantia cerebri, debeat degenerare in membranam . aliæ duæ ſupra poſitæ, quæ proueniunt à membranis cerebri , verè, & dicuntur , & ſunt membranæ, & altera firmior eſt, ad formandū oculum , altera non ita firma eſt , ſed obſcura; facta , vt quaſi plumbum , ſpeculi diaphaneitatem ſiſtat, & vim ſpecularem oculo tribuat. Non totum tamen totaliter oculum circundat , hæc retina , ſed deſinit ſurſum ad puncta . H, I; vbi vueæ adnectitur quædam membrana , vel potius expanduntur radioſè fibræ , quæ humorem chriſtallinum contineant, & quaſi figent, & dicuntur proceſſus ciliares. Hæc retina non omnino opaca eſt, nec omnino diaphana, ſed ſubalba , & videtur concolor, cum cerebro , ſi in vnum concreſcat, & inuoluatur ; niſi quantum ſubtilis expanſio colorationem aufert, opacatur tamen ab vuea, quæ illi adiacet, & eſt maximè delicata. Satis vero mihi eſt has tunicas numeraſſe , quia harum ſola cognitio ad rem meam conducit . vtrum vero ſint aliæ , vt dixi , veſtientes humores, anatomicis curioſius indagandas relinquo .

Retina nō eſt tunica.

Eius ſitus eſt ſubſtantia.

Proceſſus ciliares

Opacitas retinæ.

Iſtæ tres tunicæ , & tota interna oculi cauitas repletur triplici diuerſa ſubſtantia, quę tres ſubſtantiæ dicuntur tres humores; licet re vera non ſint omnes ſluentes humores , terminati ſolum termino alieno , quæ eſt definitio humoris . humidum enim dicitur, quod terminatur termino alieno non proprio, at vero criſtallinus, & vitreus non ſic ſunt humores; terminantur enim termino proprio , & ex ſua natura propriam habent figuram : & ſanè minor ſit communiter appellari humores, quod ſi aliquis contenderet figuram illam, & terminationem eſſe à membranis, à quibus veſtiuntur , hoc contra ſenſum videretur mihi dictum . ne tamen à communi loquendi forma recedamus.

Humores tres oculi non ſunt humores

Digitized by Google

vocemus etiam nos humores, & dicamus in oculo tres eſſe humores, aqueum, chriſtallinum, & vitreum.

Aqueus humor qualis, & quantus.

Aqueus humor totam explet partem oculi anteriorem inter proceſſus ciliares H, K, L, I, & corneam C, B, & in iſto aquæ humore natat, vt dixi, pars vueæ D, E, liberè. poſitus autem eſt iſte humor vt liberè poſſit vuea dilatari, & conſtringi, & ſe accommodare ad quantitatem luminis; & vt temperetur refractio radiorum, quæ fit in cornea denſiſſima. Vocatur autem humor iſte, aqueus, quia verè aquam repreſentat, & videtur pura aqua, tenuis, & ſubtilis. Non diſplicet autem iſtam aquam generari à ſpiritibus, dum concreſcunt in parte anteriori oculi. & ſi effluat iſta aqua ex oculo, aliquo vulnere, habet natura vim ſibi illam reproducendi ſanato vulnere, nec ideo potentia viſiua deperditur, quod fluat hæc aqua & probo experiētia. ſumpſi enim ego aliquando agnum, vt animalis manſuetudo, & vulnus ferret, & medicinam pateretur, & verumque oculum acuta lāce perforaui; & per vulnus expreſſi totum humorem aqueū, perforata cornea, quem vidi ego effluere abunde; tum vulneri impoſui vittam madefactam certo herbarum ſucco (dictum mihi poſtea fuit fuiſſe celidoniam) & poſtridie agnus ille oculos habebat ſanos, plenos, turgentes, & videbat, vt prius. Ergo illam aquā natura poteſt reſtituere: ergo eſt potius quoddam effluuium, quam pars ſpermatica, licet, vt verum fatear, non deſcendā in illorum ſententiam, qui putant in animali, non poſſe de nouo generari partem vllam ſpermaticam. habeo enim experientias, quibus didici integra oſſa generari, & ſimilia. ſed hac de re non eſt hic locus diſputandi, eſt ergo triplex vſus huius aqueę; primo relinquere vueæ commodum locum, vt poſſit foramen dilatare, & conſtringere, quomodocunque hoc fiat; ſecundo refractionem, quæ fit ex cornea, moderarei, cum enim cornea debuerit eſſe denſiſsima, vt arceret ab oculo pericula; maximam etiam cauſat refractionem, quam temperat aqueus iſte humor, vt poſtea patebit; tertio vt conſeruet oculum ſemper plenum, & turgentē; cum enim conſurgat hic humor, ex ſpiritibus concreſcentibus, ad anteriorem oculi partim, & magna conſ.uat ſpirituū copia, perpetuo conſeruatur ab iſto humero oculus, ne cornea corrugetur, aut flaceſcat.

Aqueus humor reſtauratur deperditus.

Aqueus humor nō eſt pars ſpermatica

Pars ſpermatica generatur de nouo.

Vſus aqueī

Chriſtallinus nō humor ſed gemma.

Secundus humor dicitur chriſtallinus, & licet dicatur humor, eſt tamen veluti gemma chriſtallina, ſolida, & conſiſtens, ſummæ puritatis, & maximè diaphana, & tranſparens. Huius figura in animalibus terreſtribus, eſt lenticularis, cuius ſectio repręſentatur per K, L, M, N, componitur autē ex portione duarū ſphærarū, ſed ſphærę non ſunt æquales ſphæricitas enim anterior minus curua eſt, poſterior magis curua; & quantum obſeruare potui in homine, diligenti ſectione, pars anterior ſuam curuitatem habet talem. vt centrū habeat in centro oculi; pars vero poſterior habet centrum ſuæ curuitatis in extrema cornea. non in omnibus autem animalibus videtur mihi eadem ſphæricitas: in Boue chriſtallinus videtur magis turgidus; in cane minus in homine; adhuc minor, non vidi æquinum, viderem libenter leoninum; puto; enim in animali magis timido eſſe magis turgidam. vnde obiecta illi videntur maiora. Manet autem ille chriſtallinus medius inter centrū oculi, nec proximæ adhæret corneæ, & continetur ibi à fibroſa membrana, ſeu radioſa, quæ ab extremitate retinæ propagatur H, K, L, I, & dicuntur fibrillæ, proceſſus ciliares; puto autem ita fibroſam eſſe membranam à natura conſtitutam, & non firmam, & conſiſtentem, vt poſſit ſubiectus humor vitreus quaſi tranſpirare, & tranſudare. Keplerus in ſua dioptrica putat chriſtallinum non eſſe ſphæricum; nec ex portionibus ſphærarū componi, ſed eſſe iperbolicum, & componi ex conoidibus iperbolicis, vt fiat maior concurſus; ſed mihi in ſectionibus, etiam ſumma diligentia factis. non viſa eſt iperboles & in bouinis cognoſceretur: nolo tamen id pernegare.

Figura ei⁹.

Sphæricitas qualis et quanta.

Locus illius.

Iperbolicā eſſe nō ſphæricam.

Aduertendum autem eſt nō in omnibus hominibus ſummo nec in omnibus ætatibus, chriſtallinum eſſe eiuſdem formæ; & ideo non eſt mirum, ſi in ſectionibus ſemper illa forma, quam dixi, non inueniatur vt centrum anterioris ſphæricitatis. K, N, L, ſit in centro oculi. A, & ſphæricitatis poſterioris K, M, L, ſit in externa cornea ſcilicet. nam iſta forta ſſe eſt forma perfectiſſima, & maximè accommodata. at nō omnium oculi ſunt perfectiſſimi, ex illo

Et diuerſis diuerſa figura.

etiam

etiam capite: ſunt enim aliqui, quorum chriſtallinus eſt nimis craſſus, ad rotunditatemque tendit, & iſti dicuntur Miopes, & videntur etiam ad exteriorem apparentiam, habent enim oculos craſſos, & rotundos, eminentes, & humidos, iſti ergo humorem chriſtallinum nimis craſſum habent, & ideo ad vitium corrigendum, ſolent extra oculum adhibere vitrũ excauatum, & perſpicilia, quæ ſua excauatione; corrigant nimiam craſsitiem chriſtallini. alij contra habent chriſtallinum nimis ſubtilem, & complanatum, vnde, ad corrigendum defectum, debent ſibi apponere vitrũ lenticulare, quo ſubtilitas nimia chriſtallini temperetur, huiuſmodi ſunt ſenes, quibus per ætatem humor iſte exiccatus eſt, & imminuta eſt naturalis craſſities, & ideo debent adiuuari externo perſpicillo lenticulari.

Miopes oculos craſſos habẽt.

Senes quo vitio laborent inviſu.

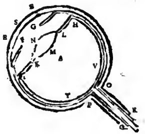
Ex hoc duo habes valde notanda, & niſi fallor, ſcitu digniſsima; primum eſt, ad quid perſpicilla deſeruiant, alijs contraria. primum enim conſtat vitrum illud, dum ante oculos ponitur, vt iuuet viſionem, debere eſſe certo modo formatum, & in vno homine, talem formam iuuare, alias formas obeſſe, & è contra in alio. nõ ergo iuuant perſpicilla ad videndum, niſi cum vitium eſt in chriſtallino, ſi enim ſit vitium in alia parte, vt ſi ſint catharactæ, ſuffuſiones, defectus ſpirituum, obſtructiones optici; & ſimilia impedimenta, quantumuis perſpicilla multiplicentur, nõ augetur viſio, nec iuuatur oculus. immo nec iuuant in vitio chriſtallini, niſi figuræ. ſi enim oriantur aliunde vitia, non tolluntur. Ergo perſpicilia ſunt in duplici differentia; alia excauata, alia rotunda, ſeu craſſa, ſi chriſtallinus ſit nimis craſſus, & figuram habeat nimis ſphæricam, ſeu ſphæræ minoris, & dicuntur Miopes, qui non vident niſi maximè propinqua, horum oculi iuuantur vitro excauato, quo tollitur nimia craſſities. ſi autem chriſtallinus ſit nimis ſubtilis, & portio ſphæræ iuſto maioris, & dicuntur Præsbitæ, iſti iuuantur ſpicillo lenticulari, & craſſo, vt illa craſsities addat quaſi craſſitiem chriſtallino. quia vero in ſenibus ætate, & nimio oculorum vſu, ex concurſu ſpirituum exiccatur quodammodo chriſtallinus, & iſta exiccatione, quaſi conſtringitur, ideo incipiunt egere ſenes perſpicillis lenticularibus, & magis ingraueſcente ætate, ad certum vſque tempus, vt poſtea dicam.

Perſpicilli ad quid & quãdo deſeruiant.

Non ſemper perſpicilia iuuat.

Presbitæ qui.

Senes cur egeat ſpicilis.



Alterum eſt, cur ſtrabones oculis contortis, & in diuerſas partes conuolutis, aſpiciant, & dum oculum ad vnam partem dirigere videntur, tamen in alteram obtutum figant. Ratio enim eſt, quia viſio ita fieri debet, vt chriſtallinus contra obiectum conuertatur, ita vt axis coni viſualis pertingat perpendiculariter ad chriſtallinum, quantum fieri poteſt, & quantum fert diſpoſitio obiecti. ſi ergo contingat chriſtallinum non eſſe poſitum contra foramen vueæ, & corneæ, ſeu pupillæ, vt radius, qui per mediam pupillam fertur ad chriſtallinum, ad illum perueniat perpendiculariter, ſed chriſtallinus ſit obliquæ poſitus contra pupillam; debet contorqueri oculus, vt radius perueniat perpendiculariter ad chriſtallinum, & hæc eſt ratio phyſica, cur ſtrabones ſic aſpiciant, & vitium illud oculorum oritur ſolum ex directione chriſtallini, ſeu vitioſa collocatione, quod poſſem, & experimẽtis, & rationibus comprobare, ſed rem ad medicos reijcio.

Strabones cur oculos cõtorqueãt

In quo conſiſtat hoc vitium.

Quia autem aliquando contingit, vt in ſumma ſenectute, & decrepita ætate, iam ſenes incipiant non amplius egere perſpicilijs, ex hoc ipſo redditur ratio huius effectus, quem alia via admirari quidem, ſed non ſatis poteris explicare; ſicut enim ætate, vſu conſtringitur chriſtallinus ſecũdum craſſitiem, & quaſi areſcit, ita, pergente ætate, & ariditatem maiorem inducente, conſtringitur item ſecundum latitudinem, vt in præcedenti figura, primum conſtringitur, exiccatur ſecundum

Decrepiti ſpicilia abijciunt.

Chriſtallini imminutio

craisitiem M, N, & ita vitium debet ſupleri leniè, quia factus eſt chriſtallinus nimis ſubtilis, tum exiccatur etiam, & conſtringitur ſecundum K, L, quo facto iam reddit ad primam figuram, & proportionem, eſt quidem minor ſed proportionatur ſicut enim compreſſo M, N, fit portio ſphæræ maioris, externa ſuperficies, ita confluente K, L, fit iterum portio ſphæræ minoris, quo facto iam non eſt neceſſe extra lentem adiungere. ſolum enim additur, cum eſt portio ſphæræ iuſto maioris, verum hoc clarius patebit, vbi infra explicatus fuerit modus viſionis; & ibi iterum dicetur luculentius.

Humor vitreus qualis & quãtus.

Poſt chriſtallinum, ſequitur vitreus humor, qui non videtur ita purus, & diaphanus, vt chriſtallinus certe non eſt ita denſus, & iſte humor totam explet reliquam oculi partem. non eſt tamen fluidus humor, ſed conſiſtentiam habet, & corpulẽtiam. Poſitus eſt iſte à natura, non ſolum, vt contineat, & conſeruet chriſtallinum in propria ſede, ad anteriorem oculi partem, ſed vt refractiones chriſtallini moderetur, & lucem temperet, ne nimis vehemens retinã, & ſenſorium viſus læderet. Huius ſubſtantia multa eſt, & quoad duritiem, vitro fluenti ſimilis eſt, vnde fortaſſe nomen habuit, & hac fere totus, ſeu maxima pars oculi repletur.

Viſio fit in retina.

Porro viſionem fieri non in chriſtallino, nec in alia oculi parte, ſed in retina probat bene, & accuratis experimentis Scheiner in ſuo oculo, & aliqua etiam addit, in Roſa Vrſina, dum diſputat de maculis Solis. Hoc potius ego ſuppono, quã probo hic, probaui enim fuſius ad libros de anima. ſed illud mihi reddit hoc euidens, quia omnis alia ſenſatio fit in neruo, nec in toto animali, eſt aliud organum ſenſus, niſi neruus. ergo neque in oculo, organum viſionis erit aliud, quam ſubſtãtia nerui, quæ per retinam expanditur, vt non ſolum videre poſsimus, quæ directè opponerentur; contra partem illam, in qua eſſet neruus, ſed etiam ad latus poſita, & quaquauerſum, Quamuis enim natura facillimè, & citiſsime conuertat oculos, vt obijciat chriſtallinum directè contra obiectum, viſio enim fit robuſtior, quo magis directè opponitur obiectum, & minus contorta, demptis refractionibus, eſt viſio per axem, qui perpendiculariter dẽptis refractionibus tranſit per oculum, tamen ne vnicum punctum, aut anguſtiſſimam ſolum partem videremus, neruum expandere voluit natura per totum oculi camerarum, vt dixi & formare per retinam.

Omnis ſenſatio fit in neruo.

Motus in oculo cur.

Viſio fit ad modum picturæ.

Præterea organum viſus, cum fiat, vt dicam infra, viſio per modum picturæ, receptæ in organo formali viſus, & perceptæ ab illo organo; organum debet picturam recipere in ſe, & retinere; non vero tranſmittere, ergo chriſtallinus non poteſt eſſe organum viſus, in quo nihil pingitur, ſed habet rationem puri medij: illud enim, in quo pingitur aliquid, & in quo imago eſt, tanquam aliquid pictum, & vt quod, non eſt purum diaphanum, nec dicimus in aere eſſe picturas rerum; quãuis in illo ſint ſpecies, & imagines viſibilium, ſed eſſe picturas in carta, vel in tela, vel ad ſummum in ſpeculo, & huiuſmodi eſt retina, quæ per fundum oculi expanditur, vt excipiat, & retineat imagines trãſmiſſas per chriſtallinum, tamquam per medium. denique non eſſet omnino. ad quid deſeruiret humor vitreus, ſi viſio cõſumaretur in chriſtallino, & tamen ex iſto maxima oculi pars repletur: ad quid enim tantum corpus diaphanum poſt organum viſus, & conſumato actu? cum non amplius tranſmittendæ ſint ſpecies viſibiles, abſoluta viſione? verum hæc vberius ab alijs, & à me alibi, & etiam infra aliquid addam.

Pictura nõ eſt in medio.

QVÆSTIO II.

Vtrum viſio fiat per extramiſſionem, an per intus ſuſceptionem: & de ſpeciebus viſibilibus, an & quid ſint.

NOn exiſtimo futurum, vt hanc queſtionem aliquis examinaret; niſi perſpectiuorum dicta, & modi loquendi occaſionem præbuiſſent opinandi, queſtio autem eſt, vtrum ab oculo egrediatur aliquid, quod propagetur ad obiectum vſque quo medio fiat viſio: an vero ab obiecto ipſo viſibili, diſceminetur, vel producatur aliquid, per medium proportionatum, ad ocu-

oculum vſque, à quo moueatur oculus, & recipiẽdo illud pariatur verè, & mediãte hac paſſione fiat viſio.

Occaſio quæſtionis.

Ratio dubitandi, quantum videre potui, vt dixi oritur ex perſpectiuis, qui de viſione tractarunt. cum enim iſti, omniũ accuratiſſimè, hanc materiam examinauerint, ſic loquuntur, vt videantur omnino velle ab oculo exire radios, qui ad obiectum viſibile, vel directè vel refractè, vel reflexè ferantur, ſemper enim perſpectiui præſertim antiquiores, ſic loquuntur & ſic ſuas demonſtrationes formant; ponentes ab oculo egredi radios ad obiectum; immo ideo appellant radios viſuales, quia ab oculo egrediantur. cum ergo iſtorum probationes, & diſcurſus cõmuniter cenſeantur demõſtratiui, & perſpectiua cenſeatur ſcientia mathematica, ſubalternata geometriæ, & iſta ſupponat radios ab oculo ferri ad obiectum, ita cenſendum videtur fieri, ne tota hæc nobiliſſima ſcientia corruat. Et ſane veriſſimum eſt perſpectiuos, præſertim antiquiores, ſic loqui; nimirum ab oculo ducere radios ad obiectum; vnde videtur ſequi viſionem fieri per emiſſionem radiorum ab oculo ad obiectum.

Radij viſuales ab oculo exeuntes.

Perſpectiui ſic loquuntur.

Ex altera parte, innumera ſunt, quæ conuincunt, non ab oculo prodire radios, qui ferantur ad obiectum viſibile; ſed ab obiecto ad oculum tranſmitti, primo enim, illud principium peripateticum veriſſimum eſt, in bono ſenſu, & videtur principium per ſe notum. quidquid mouetur, ab alio mouetur. & hoc principium verum eſt in omni doctrina. Quotieſcumque incipit de nouo aliquis motus, in aliquo qui antea non erat, debet præcedere aliquis motor, qui motorem nouum illum excitauerit. ergo dum oculus mouetur de nouo ad emittendos radios, ſeu melius, ad eliciendam viſionem, quam antea non eliciebat, debet ab aliquo alio moueri. cur enim nunc mouetur ad talẽ actum, ad quem antea non mouebatur? non niſi quia ab aliquo alio mouetur nũc, à quo antea non mouebatur; ergo nunc recepit aliquid, quod prius non habebat. Secundo oculus eſt ex ſe indifferens ad omnes radios, quos emittere poteſt, ſicuti ad omnes actus, quos elicere valet, vel ergo radij omnes, quos emittit, ſunt eiuſdem ſpeciei, & rationis, vel diuerſæ, & radij, quibus videt nigrum, ſunt eiuſdem rationis, cum illis, quibus videt album, vel ſunt diuerſi; ſi radij emiſſi ſunt eiuſdem rationis, quomodo per illos, comprehendit diuerſa obiecta, diuerſos colores, & diuerſas figuras? ſi ſũt diuerſi; à quo determinatur oculus, vt nũc emittat radiũ albũ, nunc nigrũ? quid eſt illud, quod in oculo facit, vt nunc emittat radiũ huius rationis, nunc alterius? & nunc huius rationis proportionatè obiecto? ſi ſubtiliter examines, videbis neceſſario admittendum ab oculo aliquid recipi a quo determinetur ad talem viſionem. Tertio viſio eſt actio vitalis, & vt dicam, comprehenſio, ſeu perceptio vitalis, imaginis obiecti; ergo hæc viſio debet fieri in oculo, non extra oculum, & debet recipi viſio in eodem organo, ſi debet percipi ab illo; ergo viſio non fit, nec in medio, nec in obiecto; ergo, etiam ſi ab oculo tranſmitterentur radij, ad obiectum, deberent rurſus ab obiecto ad oculũ reuerti, vt in oculo eſſet talis forma, & imago obiecti, vt illam percipere poſsit; in qua perceptione conſiſtit viſio; ergo iam viſio fit per intus ſuſceptionem: ergo fruſtra eſt illa propagatio radiorum, ab oculo ad obiectum: radij enim illi, qui pertingerẽt ad obiectum, non ibi in obiecto facerent viſionem; ſed qui reuertuntur ad oculum, & in illo recipiuntur; nec enim poteſt percipi, niſi quod recipitur, niſi quis velit noſtram viſionem fieri in ſubſtantia celeſti, & in regione ſyderea extra oculum quando videmus cælum. Quarto dum dicunt trãſire radios ab oculo ad obiectũ, vel intelligunt exire localiter, ita vt localiter ſubſtantia aliqua ſpiritoſa exeat ab oculis, & per motum localem progrediendo per medium, perueniat ad obiectum, & hoc non poteſt intelligi, quia nec fieret viſio in inſtanti propoſitionis obiecti, deberet enim propagari per motum, illud effluuium; & quia ſubſtantia iſta, quæ per motum ab oculo propagatur, non poſſet penetrare cælos, & pertingere ad ſydera, nec illi tam facile præberet tranſitum ſubſtantia cæli, ſi ſolida credatur, nec poſſet ſolida corpora diaphana, vt chriſtallum, terrebrare. præterea non habet oculus noſter, & oculus exigui animalis tantam actiuitatem, vt poſſit eiaculari, tã procul, ſpiritoſam ſubſtantiam, ex ſe dimiſſam. adde, quod, cum iſta ſubſtantia, quæ ab oculo fertur, per medium, ad ob-

iectum

Nouus motus ab alio eſt.

Indeterminatũ determinetur ab aliquo.

Actu vitalis fit intus

Nõ poſſunt ab oculo dirigi radij.

Modus oppoſitionis impugnantur.

iectum, vel exit ab oculo, quaſi globus, ex bombarda, & peruenit ad obiectum, vel continuato tractu per totum medium, ab oculo, ad obiectum ipſum propagatur. primum non videtur poſſe dici, quia illud ad viſionem nihil faceret, eſſet enim iam aliquid interruptum, & ab oculo ſeparatum, & cum illo amplius nec ſubſtantia, nec virtute cohærens, nec poſſet oculus per illud exercere actum vitalem. ſecundum dici non poteſt, quia tanta non eſt vis in oculo, & exhauriretur pupilla oculi, ſi eſſet millies, & centies maior, ſi perpetuo deberet expirare ſubſtantiam, quæ circumquaque impleret totum ſpatium, ab oculo ad obiectum, ad cælum vſque. ſi verò non dicatur oculum expirare ſubſtantiam, ſed agere virtute ſua, & propagando actionem per medium, producere per totum medium qualitatem. primo dicendum eſt, quid nam ſit, & cuius rationis, & à qua qualitate, in oculo exiſtente, producatur hæc qualitas. deinde quomodo ſit diuerſa, pro diuerſitate obiectorum, & vnde diuerſificetur, ſi idem ſemper eſt principium; & à quo determinetur oculus, ad producendam nunc hanc, nunc illam. tertio quomodo ſe extendat vis actiua oculi vſque ad cælum, & ſydera. quod enim cælum, & ſydera vim habeant agendi ad hæc vſque inferiora, non eſt mirum, ſed quod oculus tantillus, ſua vi actiua, pertingat vſque ad ſydera, eſt omnino incredibile. quarto non poteſt explicari, quomodo ſpicilo, & tubo poſſit iuuari oculus ad videndum, quid enim iuuat appoſitio chriſtalli, quaſi impedimenti, vt oculus emittat ex ſe, vel producat aliquid, vel extendat actionem ad obiectum, ad quod non extendebat? explicatur verò optimè, vt ex infra dicendis conſtabit, quomodo iuuet, ſi ex obiecto propagentur ſpecies ad oculum.

Qualitas ſuſa per medium.

Dicendum igitur eſt, viſionem fieri per intus ſuſceptionem, quia re vera ab obiecto viſibili, imago diffunditur per mediũ diaphanum, quæ eſt qualitas quædam eſſentialiter repræſentatiua ipſius obiecti, vt ſic, & qualitates huius generis dicuntur ſpecies intentionales, quia non ſentitur illarum effectus niſi quatenus potentia intendit in obiectum, quæ ſpecies à coloratis, ſeu luminoſis diſperguntur per medium. De hac eadem re dicta ſunt aliqua libro primo ad textum 23. quem locum cum iſto coniungere debes.

Viſio fit per intus ſuſceptionẽ.

Probatur concluſio, quo ad primam partem, quod viſio fiat per intus ſuſceptionem ſufficienter per ſupradicta. nam certum eſt viſionem fieri intus in oculo, non extra oculum; eſt enim actio vitalis. ergo debet poni in oculo aliquid de nouo, quod determinet oculum ad hanc viſionem, & non aliam; cur enim viſionem hanc, puta rubri, palmaris, quadrati elicit oculus, non viſionem albi? certe, cum ſit aptus elicere vtramque viſionem, & ſit ad vtramque indeterminatus, debet determinari ab aliquo hic, & nunc, ad hanc potius, quam ad aliam, neque poteſt dici determinari à præſentia obiecti; non quaſi ab aliquo, quod in oculum tranſmittat aliquid, ſed tanquam à conditione ſine qua non eliceret talem viſionem. nam non poteſt explicari ad quid ſit iſta conditio: ſicut & poteſt, & debet explicari in omni conditione, ſine qua non. nec enim intellectus, ſaltem meus, acquieſcit ad hanc vocem conditionis, nec putat, ſe rem intelligere, niſi percipiat, ad quid ponatur iſta conditio, vt exempli gratia, quod ponat paſſum intra ſphæram actiuitatis agentis, quod remoueat impedimentum, quod applicet virtutem ad agendum, & ſimilia, hic autem non explicatur, quid faciat iſta præſentia obiecti, vt oculus eliciat talem viſionem, ſine qua, non eliceret, ſi oculus intus nihil de nouo recipit,

Viſio non fit extra oculũ.

Et confirmatur ex modo viſionis, quo res ſemper apparent minores, quo fuerint remotiores, quod videantur per reflexionem, & refractionem, quod videantur ſub hac, vel illa forma, quod non videantur, niſi in directum poſita cõtra oculum, non vero poſita ad latera obliqua, aut à tergo. omnia enim hæc oſtendunt, ſi ab oculo nõ exeant radij ad obiectum, quod ſupra oſtendi, non poſſe dici, ab obiecto ad oculum deferri radios. confirmatur ſecundo, ex conſtructione oculi! ſi, enim oculus nihil debet recipere ab obiecto, ſed ſufficit obiecti præſentia, tamquam conditio, ad quid requiruntur humores illi, & ad quid chriſtallinus? conſtat enim ex iſtis debere eſſe communicationẽ obiecti, & oculi, per actionem luminis, ab vno in alterum, neque requiretur lumen in medio, ſi enim requiritur ſolum, vt

Diuerſima de videndi obiecta.

Cõmunicatio inter oculum & obiectum.

con-

conditio, præſentia obiecti in tanta diſtãtia, & per medium ab obiecto ad oculum nihil tranſit, non eſt vlla neceſſitas, quod medium ſit illuminatum, imò, vt dicam mox, ex hoc ipſo conſtat obiectum tranſmittere imaginem, per modum luminis, ad oculum, quia ſatis eſt, vt obiectum ipſum ſit illuminatum, quamuis medium, & oculus remaneret obſcurus, quia ſatis eſt, vt ipſum obiectum, quaſi luminoſum, tranſmittat radios, ſeu lumen ad oculum, etiam ſi oculus non habeat in ſe lumen, nec medium ſibi coniunctum illuminatum. Confirmatur tertio, ex illa conſtrictione, & dilatatione pupillæ, de qua ſupra dicebam, cum enim appareat, quod in maiori lumine, foramen illud vueæ conſtringitur, & in minori dilatatur, ſignum eſt euidens, intra oculum recipi aliquid ab extrinſeco, nimirum lumen medij. Dum enim lumen medij eſt nimiũ, conſtringitur, ne plus iuſto recipiat; dum eſt exiguũ lumen, maiorem aperit feneſtram, vt plus recipiat; ergo eſt euidens ab obiecto intra oculum recipi aliquid.

Illuminatio ſolum requiritur in medio.

Pupillæ alteratio ex lumine.

Probatur ergo ex hoc euidenter ſecũdò. lumen corporis luminoſi (& talis eſt, vt mox dicam, quælibet imago, ſeu ſpecies intentionalis rei viſibilis) lumen inquam corporis luminoſi, diffunditur quaquauerſum per totum medium diaphanum, non impeditum: ſeu, luminoſum illuminat, & producit lumen, per totum medium, illuminare enim, non eſt, niſi actiuè, & efficienter producere verã qualitatem luminis. ſed etiam pars cornea oculi, quæ directe obijcitur corpori luminoſo, & tota interna oculi ſubſtantia, vſque ad retinam, quæ directè reſpondet corneæ, & foramini vueæ, eſt medium diaphanum, aptum illuminari, vt conſtat ad ſenſum. & non eſt impeditum, nullum enim interponitur corpus opacum, ergo luminoſum producit etiam ibi intus in ſubſtantia oculi actiue, & efficienter lumen; ergo ab oculo recipitur ibi tale lumen, ſed, vt mox dicam, hoc lumen eſt imago luminoſi, ergo ad viſionem præcedit ſuſceptio imaginis ab obiecto, ergo viſio fit per intus ſuſceptionem.

Intra oculum producitur lumẽ.

Dixi in ſecunda parte concluſionis iſtã qualitatem, ſeu ſpeciem intentionalem, eſſe eſſentialiter imaginem rei, à qua producitur. dico igitur iſtas ſpecies intentionales eſſe realiter ipſum lumen, quod à luminoſo, per medium diaphanum diffunditur: ex quo patet in hac mea philoſophia, tam clarum eſſe dari ſpecies intentionales, quam clarum eſt ſolem illuminare, nõ puto enim aliud eſſe iſtas ſpecies, quam lumen per medium diffuſum. Ad hoc igitur intelligendum, reuocandũ eſt hic, quod dico, loco citato, de natura colorum vbi concludo, non eſſe aliud colorem; niſi lumen ad tale corpus, ſeu in tali corpore terminatum. ſicut ergo Sol, ſydera, lucernæ, & quodlibet aliud luminoſum diffundit lumen per medium, quod lumen eſt eſſentialiter imago repræſentatiua ſui luminoſi, & principij à quo fluit, ita quodlibet coloratum, quod coloratum, vt ſic, non eſt niſi luminoſum, diffundit lumen per medium ſibi proportionatum, quod lumen eſt imago repræſentatiua ſui colorati à quo prouenit.

Species intentionalis eſt lumen.

Lumen in medio diaphano.

Quod verò lumen in diaphano ſit talis imago luminoſi, à quo prouenit; probatur tali experientia. Per quodcumque foramen, cuiuſcumque figuræ ingrediatur lumen Solis, etiam ſi foramen ſit oblongum, vel triangulare, vel alterius cuiuſcumque figuræ irregularis, in conuenienti diſtantia à foramine, ſi ad angulos rectos cõtra Solis radios obijcias planum opacum, apparebit in illo plano illuminatio rotunda; huius rei à diuerſis diuerſæ afferuntur rationes, quas omnino falſas puto, in huius enim effectus cauſa reddenda, deſudarunt ingenia, etiam maxima, nec tamen vidi, qui exactè ſcopum attingat, vnde tibi lector minus fortaſſe hæc diſplicere poterunt. ſed non immoror in impugnatione aliorum. Vera igitur cauſa huius effectus eſt; quia ſol eſt rotundus; & quia radius ille, qui per foramen ingreditur, vim habet repræſentandi principium à quo fluit, ſi remoueatur à cauſa alterante, nimirum à foramine; & quia ſol eſt rotundus, ideo ſectio illius radij eſt circularis, nec alia prorſus eſt ratio huius effectus, niſi hæc plana, & facilis. probatur hoc multiplici experiẽtia. primo quando ſol eclipſatur, tunc radiationes, quæ per foramina ingrediuntur in nulla diſtantia ſunt circulares, ſed tantum de circulo diminuuntur, quãta eſt pars ſolis à lunæ interpoſitione interceptam, niſi quod in foramine decuſſantur radiationes, & inuertitur imminutio dextra in ſiniſtrum, & è contra.

Illuminatio ſolis rotunda.

Oritur ex figura illuminantis.

Eclypſis cernitur in radio.

vnde

vnde hæc eſt optima ratio videndi eclipſim ſolis, ſi nimirum radius ſolis, per quodcumque foramen paruum inducatur, pro jcier enim illuminationem deficientem à circulo, prorſus quantum ſol lumine nobis imminuitur, niſi quod in oppoſitum huius illuminationis, eſt eclipſatio ſolis.

Solis ocul. ratio quælibet hoc idem facit.

Verum quia hoc rarò contingit; vt dem experimentum, quod frequenter poſſit haberi, aſpice iſtas irradiationes, quæ ſe per clauſas feneſtras per foramina inſerunt, & videbis illas etiam, in conuenienti diſtantia aliquando non eſſe rotundas, ſed omnes eſſe, vel plurimas imminutas ex aliqua parte, & eſſe ſolum portionem circuli, non ita tamen diu perſeuerant, ſed paulatim complentur, & poſt breue tempus in perfectum circulū circinantur. hoc obſeruaui ego ſæpe in iſtis rotundis radiationibus, vt cuique frequenter obuiæ erunt; cum igitur ſic imminutas, & detruncatas vides circulorum imagines; obſerua, & videbis non totum Solis diſcum affulgere illi feneſtræ; ſed aliquam ſolis partem eclipſari, ab aliquo angulo domus, vel à vaporaria turricula, quæ tecto ſit impoſita. dum ergo pars aliqua ſolis tegitur interpoſito opaco corpore, ita vt ex illo loco & pūcto foraminis totus rotundus ſolis diſcus non poſſit aſpici, nec totus influat ad illuminandum illud foràmen; ibi radiationes non ſunt rotundæ, ſed detruncatæ, & repræſentant ſolum illam partem Solis, quæ foramini affulget; & dum ſol, ſuo motu ſubducit ſe ab oppoſitione illa; rotundatur illuminatio.

Alio etiam experimento demonſtratur, nam ſi per anguſtum foramen, in obſcurum cubiculum inducatur radius ſolis, pingit radius ille in carta oppoſita, imaginem ſolis, non ſolum rotundam, ſed etiam cum omnibus illis maculis, quibus tunc facies eius fædatur vt pluribus oſtēdit Scheinerus in ſua Roſa, vt videas quā exactus, & ſincerus, ac fidelis pictor ſui principij à quo fluit, ſit luminis radius, nec enim, quod tamen pictores ſæpè faciunt, nouit adulari, ſed iiſdem maculis, quibus fædatur prototypus, ſuum principium pingit.

Maculæ ſolis in carta pinguntur.

Quod verò illa rotunditas irradiationis proueniat præcisè à rotunditate ſolis; eo quod radius ſit imago ſui principij, probatur præterea euidenter, quidquid dicant alij, quia illuminationes Lunæ, quæ per ſimilia foramina tranſeunt, cuiuſcumque ſit figuræ foramen, non ſunt rotundæ, vt ſolares, ſed repræſentant prorſus figuram lunæ imminutam, & lunarem, ita vt, ſi luna ſit cornuta, vel dimidiata, omnes illæ radiationes ſimilem figuram referant. & eſt ſanè iucundiſſimum ſpectaculum tot lunulas in pariete, vel pauimento pictas videre, radiorum penicillo, ſi verò luna ſit plena lumine, etiam radiationes ſunt rotundæ. Hic ergo vides euidenter, figuras illas radiationum eſſe picturas, & imagines luminoſi. cur autem illa figura non cernatur propè foramen, ſed procul, quamuis nolim mihi partes aſſumere id fuſius pertractādi, quod aliorum ſit negotium. dico tamen prouenire, quia propè, foramen ipſum illuminat, & tranſmittit imaginem ſui, vt indicaui paulo ante, Quia autem debilis eſt illa virtus foraminis, ideo euaneſcit eius imago, quò deficiente, ſol ſuam oſtendit, cuius efficacia tanto maior eſt.

Illuminationes lunæ non rotundæ.

Præterea ſi per vitrum lenticulare, vt perſpicillum, tranſmittas radium ſolis, ſi conuenienter opponas ſpicillum ſoli, & cartam ſubijcias ſpicillo, omnia ſcilicet ad angulos rectos contra axem ſolis, videbis in carta, ſeu corpore oppoſito, lumen radij tranſmiſsi rotundum, quæ rotūnditas, non oritur ex vitro rotundo, aut ſphærico, ſed ex corpore illuminante; & probo; ſi enim huiuſmodi lentem obijcias lunæ, videbis radiationem in carta lunarem, prorſus vt tunc ſplendeſcit luna, immò, ſi obijcias lucernæ videbis radiationem per vitrum traiectam in carta referre flammulam lucernæ, pyramidalem, cum ſuo elycinio obſcuro, & tenebroſo. quod ſanè mirum eſt; niſi quod imago erit inuerſa, Et hoc adhuc non tibi demonſtrat euidenter lumen, & radium eſſe imaginem ſui principij? nec eſſe aliud lumen per medium, quam imaginem principij, à quo fluit?

Illuminatio per vitreum traiecta.

Quod autem quodlibet coloratū ſuo modo illuminet medium, præter alibi dicta, probatur primo, quia non poteſt aliunde prouenire vis ſpeculi, ad remittendam imaginem; ſicut enim ex præſentia ſolis, vel luminoſi, reſultat ex ſpeculo imago conuenienter ad oculum; ita reſultat

Speculum imaginem remittit.

etiam

etiam imago cuiuſcumque colorati. cum ergo fiat iſta reflexio, omnino eodem modo colorati, & luminoſi; dicendum eſt eodem modo illuminare ſpeculum, & luminoſum, & coloratum, niſi, quod luminoſū habet lumen à ſe, coloratum verò habet lumen, ſeu colorem, qui color lumen eſt, ſic attemperatum, præcario à luminoſo præſente. Secundo. vt dicebā, etiam ſi medium non ſit illuminatum, & oculus ſit in loco tenebroſo, tamen omnino æqualiter videt, & fortaſſe melius, res illuminatas, atque videret, ſi lumen perueniret ad ipſummet oculum: & cum ad lucernam legis, aut aſpicis aliquid, vt clarius videas, non eſt admouenda lucerna ad oculum, aut ad medium, vt oculum, aut medium magis illumines, ſed eſt illuminandum obiectum, & adducenda ad obiectum lucerna; & quo propius obiectum lucernæ fuerit, & ſi reliquum medium obſcurū maneat, interpoſito quocumque corpore, clarè videtur obiectum, eo quod obiectum illuminatum, ſufficienter tranſmittat radios luminoſos ad oculum.

Obiectū ſolum requirit lumen nō mediū.

Tertia probatio ſumitur ab illo experimento tam communiter noto, de ſpeciebus inductis per exiguum foramen in locum obſcurum. quod ab alijs explicatur luculenter, & præſertim à Scheineto. Fiat foramen in feneſtra lignea, paruum, quod foramen vtrinque dilatetur, & fiat ad modum infundibuli, & non admittatur lumen in cubiculo, niſi per illud foramen: ſi poſt foramen, in conuenienti diſtantia, apponas cartam mundam, videbis egregiam, & praclariſſimam picturam, coloratam, & ingenioſo pēnicillo à natura depictā, quæ refert omnia illa, quæ foramini opponuntur, à quibus per foramen ad internam cartam, poſſit linea recta deduci; Hæc pictura non fit, niſi à rebus ipſis, quæ ſui imaginem tranſmittunt per medium diaphanum, & vt, ſi eſſent plura luminoſa, quæ dirigerent ſuos radios ad foramen, vnirentur quidem in foramine radij, quodammodo, tamen, in progreſſu, ſinguli protenderentur indirectum ad ſuum principium luminoſum, ita etiam imagines illæ in foramine concurrunt, ſed non confunduntur, & decuſſatæ ſua obiecta conuenienter pingunt; certè ſi velimus philoſophari ingenuè, & cauillos declinare, ex hoc videtur mihi clariſſimum, omnia colorata, prorſus ad modum corporis luminoſi dirigere lumen, ſeu imaginem ſui per medium diaphanum.

Species inducta per foramen.

Pictura naturalis.

Species ergo intentionales non dicuntur intentionales, quaſi non ſit reales; ac ſi ſint ſolum nobis in illas intendentibus; ſunt enim omnino reales, vt eſt qualitas realis lux, ſeu lumen, quod à luminoſo per medium diffunditur, vt enim omnis color eſt lumen opaco temperatum, vt alibi dictum eſt, ita omne coloratum illuminat, ſed illuminat, prout eſt luminoſum, hoc eſt, vt tale habet lumen, ita tale effundit, quod eſt imago ſui principij, non ſolum quoad figuram, vt vidimus in lumine Solis, Lunæ, & lucernarum, ſed etiam in differentia luminoſitatis, quæ eſt differentia ſecundum quod ipſum. Et confirmatur. rubra enim, & coloris inflammati, corpora, ea ad quæ dirigunt ſuū lumen, tingunt quaſi eodem colore, ſed dicuntur intentionales ſpecies, quia non ſunt niſi dependenter à ſuo principio actuali & non ſentiuntur, niſi dum intendimus in illas; quando ergo in poſterum audis ſpecies intentionales, intellige radios luminis, à tali luminoſo diffuſos, & prorſus pura philoſophandum, vt de lumine à luminoſo diffuſum.

Species intentionales reales ſunt

Color luminoſū eſt & illuminat.

Dum autem dixi iſtas ſpecies eſſe eſſentialiter imagines, per hoc explicatum volui, naturam huius imaginis. ſicut enim eſſentia albedinis eſt tota in tota, & tota in qualibet parte albedinis, ita vt, ſit ita vna quædam albedo, tota integra eſſentia albedinis, & non ſit vna pars eſſentiæ, in vna parte quantitatiua albedinis, & alia pars in alia; ſed in quacumque minima parte ſit tota integra eſſentia, & vnica tamen in tota. & idem conſtat de qualibet alia re; immo, & in quantitate: eſſentia enim quātitatis, eſt tota in tota quantitate, & tota in qualibet parte, non verò vna pars eſſentiæ eſt in vna parte quantitatis, & altera pars in alia. ita dum dico. hanc ſpeciem eſſe eſſentialiter imaginem ſui luminoſi, ita vt eius eſſentia ſit eſſe imaginem ſui luminoſi, erit tota imago in tota integra ſpecie, ſeu in tota aliqua quātitate medij illuminati, & tota ſimiliter in qualibet parte. non eſt ergo aliquid inintelligibile, quod oculus, in qualibet parte aeris conſtitutus, videat totum obiectum, & in quocunque puncto conſtituatur ſpeculum, reflectat totum obiectū,

Species eſt eſſentialiter imago.

Oculus vbiq; totum videt obiectum.

cum

cum in toto medio ſit imago obiecti, & ſimiliter in qualibet parte ſit tota imago, cũ eſſentia luminis ſit, eſſe imaginem, & eſſentia ſit tota in toto, & tota in qualibet parte. in qualibet enim parte eſt tota eſſentia, vt tota integra eſt in toto.

Ex hoc patet cauſa, cur, ſi ſint plures candelæ ſeu luminoſa in diuerſis locis diſpoſita, quæ illuminent idem medium, & dirigant radios, omnia hæc luminoſa, ad idem foramen, cur, inquam in illo foramine omnia luminoſa ita concurrant, & omnes radij confinant, vt tamen non vniantur, nec tranſeant in vnum lumen magis intenſum, etiam ſi ſint in eadem parte ſubiecti. ſicut vniuntur plures calores in eadem parte ſubiecti poſiti, & tranſeunt in vnum calorem magis intenſum. ratio enim propria eſt, quia non ſolum lumina pendent perpetuo à ſuo efficiente, quod non contingit in calore, & alijs qualitatibus, quæ ſolum in fieri dependẽt à ſuo efficiente, non in conſeruari pro quolibet inſtanti, ſed etiam quia illa plura lumina differunt inter ſe, quo ad propriam, & formalem naturam, licet non videantur differre, quo ad effectum illuminandi, ſunt enim eſſentialiter imagines ſuorum luminoſorum, & conſequenter, cum luminoſa differant, etiam imagines ipſæ differunt, & ideo non poſſunt vniri in vnam qualitatem magis intenſã. ſic etiam in eodem medio ſunt ſimul plures ſpecies colorati, & non confunduntur.

Plura lumina in eodẽ medio.

Lumẽ pẽdet ſemper ab efficiẽte

QVAESTIO III.

In qua parte oculi, & quomodo fiat viſio.

EX comomuni ferè omnium ſenſu, & ex vera, vt arbitror, philoſophia conſtat, viſionem fieri per modum cuiuſdam picturæ, & repræſentationis, vt ita dixerim ſpecularis obiecti, quod in oculo repræſentetur. ſicut enim auditus fit ex perceptione illius motus aeris interni, qui ad motũ externi aeris, & timpani, mouetur, & percutit, vt ita dicam, neruum auſcultatorium, ita ex perceptione illius imaginis, quæ ab obiecto, medijs ſpeciebus, vt dixi, pingitur in organo viſus, fit viſio; & non eſt aliud formaliter viſio, quam perceptio illius imaginis pictæ in organo viſus, medio lumine, quaſi medijs coloribus; videndum ergo eſt in qua parte oculi fiat hæc pictura, vt videamus, quod ſit organum viſus.

Viſio eſt perceptio imaginis pictæ in oculo.

Communiter antiquiores, ſuppoſita anatomia oculi, de qua ſupra, & ſuppoſitis illis partibus putarunt viſionem fieri in humore chriſtallino, quia nullam partem in oculo inuenerunt magis puram, & aptam ad recipiendam imaginem lucis, verum iſtam opinionem à recentioribus, præſertim à Scheinero & in Oculo, & in Roſa, puto euidenter confutari, qui plurimis experimentis, & obſeruationibus concludit, viſionem fieri in retina, quæ, vt dixi, eſt tunica, vel potius ſubſtantia medullaris nerui optici, ſparſa, & expanſa per totam internam oculi partem. Et, vt omittam probationes, quas ipſe pluribus adducit, quarum multæ demonſtrationem redolent, & ex perſpectiua deſumuntur, addueam ego aliquas congruẽtias potius, & phyſicas probationes, vt ſoleo, quas fere ſupra etiam indicaui.

Viſio nõ fit in chriſtallino.

Primò. Humor chriſtallinus, cum ſit pars maxime diaphana oculi, non eſt aptus ad imaginem rerum recipiendam, niſi per modum tranſitus, & vt medium. non vt terminus. eodem enim modo tranſit imago obiecti, ſeu lumen per chriſtallinum, quo tranſit per chriſtallum externum puriſſimum, ſeu per aliud corpus diaphanum. imago autem non ſentitur in medio, ſed in termino. Secundo. omnis alia ſenſatio communiter fit in aliquo neruo, & communiter philoſophi putant neruos deſeruire, vt inſtrumenta ad ſenſum, & in neruis ſenſationem fieri, ſed humor ille non eſt nec neruus, nec pars neruoſa. ſed retina eſt talis: ergo. Tertio ſi viſio fieret formaliter in chriſtallino, & ibi perficeretur, & abſolueretur hæc ſenſatio, ad quid deſeruiret tantus humor vitreus diaphanus, qui poſt chriſtallinum oculũ replet? Corpus enim diaphanum, manifeſtè poſitum eſt, ad propagandum lumen, & vlterius tranſmittendum quod lumen, vt dixi, eſt imago luminoſi, ſi ergo tota viſio abſoluitur in chriſtallino, non eſt ad quid vlterius propagetur imago, ſi à nul-

Non pingitur imago in chriſtallino.

Senſatio fit in neruo.

lo

lo vlterius debet ſentiri, cum ergo ibi adſit corpus diaphanum, ſignum eſt imaginem rerum nondum perueniſſe ad vltimum terminum, vbi peruenerit ad chriſtallinum, cum adhuc à natura corpus diaphanum poſitum ſit, ſed debere vlterius propagari. Quarto figura illa lenticularis chriſtallini, & in piſcibus ſphærica, videtur omnino facta, ad tranſmittendas imagines, & ad moderandos angulos viſus, vt poſtea oſtendam, non ad recipiendos ſimpliciter radios, & hoc præſertim perſuadet poſtica pars chriſtallini, quæ eſt ſphærica. ſi enim imago ſentitur prout eſt intra ſubſtantiam chriſtallini; illa poſterior ſphæricitas, quæ non eſt ordinata, niſi, vt talis fiat refractio radij, dũ egreditur chriſtallinum, eſſet fruſtra. Si ergo non eſt fruſtra, ſignum eſt naturã adhuc indigere illo radio egrediente, vel egreſſo, & propterea taliter chriſtallum formare, vt ſic egrediatur; ergo nondum eſt abſoluta propagatio imaginis ingredientis oculum, ſed vlterius à natura dirigitur, ad locum vbi illam percipiat. hoc eſt ad retinam. Quinto cum viſio, vt dixi, fit per modum picturæ, pictura non fit in corpore diaphano, omnino, ſed in opaco, & ſi dicas à natura deferri colores per diaphanum, colores illi, vt ſic, quatenus ſunt, vt ita dicam, volantes, non recipiũtur ibi permanenter, ſed tranſeunter. ſicut enim pictura illa, quæ fit in loco obſcuro per foramen, de qua ſupra, & eſt ſimillima viſioni, non fit, nec in foramine, nec in lente vitrea, quæ poſt foramen collocetur, ſed in carta vel in alio ſimili corpore mundo; ſic etiam in oculo, viſio, nec fit in foramine pupillæ, nec in chriſtallo, vel alio humore, ſed in retina per fundum oculi expanſa. Sexto figura chriſtallini videtur oſtendere, poſitam eſſe illam lentem à natura, ad tranſmittendas ſpecies, non vt organum viſus; & ideo, vt mox dicam, in piſcibus, quibus per aquam propagantur ſpecies viſiuæ, natura dedit chriſtallum rotundum omnino, & quibus pupillæ foramen magis amplum eſt, chriſtalli ſphæricitas eſt maior, ſeu portio ſphæræ minoris, vt ſpecies rerum viſibilium magis per refractionem coarctet, & vniat, vt videmus in boue, & ſimilibus. ſi vero in chriſtallo fieret viſio, non egeret hac, vel illa figura, hac vel illa ſphæricitate, quæ ſphæricitas videtur præciſè ad tranſmittendas ſpecies ad aliã partem. Septimo ex ſpicillis vitreis externis, quibus iuuantur oculi proportionaliter ad viſionem, conſtat chriſtallum eſſe veluti internum ſpicillum, à natura poſitum, & illo deficiente in aliquo, nos per artem ſuplemus defectum; vbi enim chriſtallinus nimis tumidus fuerit, apponimus externum vitrum excauatum, quo nimius ille tumor corrigatur, ſi verò fuerit plus iuſto compreſſus, & portio maioris ſphæræ, quam par ſit, apponimus externam lentem, quæ ſuo tumore nõ tumori chriſtallini ſupetias ferat. Sicut ergo externum appoſitum vitrum, non eſt organum viſus, ſed medium, quo tranſmittuntur ſpecies ad organum; ita nec interna lens eſt organum, ſed medium, quo tranſmittuntur ſpecies ordinatæ ad organum, hoc eſt ad retinam, in qua formaliter fit viſio.

Chriſtallini figura.

Vlteriori propagatio radij poſt chriſtallinũ

Pictura nõ fit in medio

Figura lenticularis chriſtallini

Spicilla externa iuuant internam.

His ſuppoſitis ſic philoſophor de modo, quo fit viſio, quod vellem adnotari; nam perſpectiuos etiam accuratiores, video hac in re ſatis obſcurè & implicate loqui, ita vt, etiam Keplerus in ſuis paralip. ortetur philoſophos, vt diligenter à ſe tradita obſeruent, tamquam noua, & hactenus in tenebris ſepulta. mihi tamen aliquid explicandum reliquit, quod fortè non pænitebit adnotaſſe.

Aduertẽda ex Keplero

Quodlibet luminoſum, ſeu coloratum, quod idem eſt, diffundit per totum medium diaphanum lumen, cuius luminis, per tale medium diffuſi, eſſentia propria eſt, vt ſit imago luminoſi, à quo prouenit. Prouenit autem ſolum per lineam rectam per ſe, ac proinde, ſumpta vna parte luminis in medio, illa pars luminis eſt imago illius luminoſi, à quo, ad talem partem, poteſt duci linea recta, quæ non incurrat in corpus opacum, non ergo placet mihi ille modus explicãdi etiam recentiorum, quod à quolibet puncto luminoſo, ad quodlibet punctum medij diaphani dirigantur radij, ſeu penicidij; hoc enim mihi non videtur rem explicare, ſed confundere, nec poſſum intelligere, quomodo fiat viſio, & pictura ordinata, in tanta radiorum confuſione & penicillorum, vt loquitur Kepler. & Sche. & in tanto concurſu, & perturbatione; ſi ad quamlibet partem medij, debent intelligi peruenire radij, à quolibet puncto obiecti viſibilis, nec puto bo-

Lumen cuius ſit imago.

Penicillorũ confuſio tollitur.

Digitized by Google

nos perſpectiuos exiſtimate rem ſic ſe habere, ſed ſolum putare rem ſic diſpoſitam, vt ſumpto quolibet puncto medij, illud punctum poſſit conſtitui pro vertice pyramidis, cuius baſis ſit obiectum viſibile, quod eſt verum.

Totum medium illuminatum eſſe quid ſit.

Ego igitur rem ſic declaro, quod ſumpta qualibet parte medij illuminati, ſeu quodlibet punctum phyſicum; quod dum dicitur illuminatum, dicitur affectum tali qualitate, quæ ſit imago ſui luminoſi, à quo fluit, & ſiue ſit magna pars medij, ſiue parua, ſemper eſt imago totius luminoſi ibi. ſicuti enim ſumpto vno ſubiecto calido, tota eſſentia caloris eſt in toto illo ſubiecto, ita tamen, vt in qualibet parte illius ſit pariter tota eſſentia caloris; ita etiam in toto medio illuminato eſt lumen, vt tota eſſentia luminis ſit in toto, & tota in qualibet parte medij, quæ eſſentia eſt, eſſe imaginem expreſſiuam ſui principij: & quamuis ſit imago rei quantæ, vnde videatur debere habere ordinationem partium, vt vbi eſt imago vnius partis, non ſit imago alterius; tamen hoc eſt proprium, & mirabile in hac imagine; & per hoc videtur quodammodo lumen accedere ad naturam rerum ſpiritualium, vt fatentur etiam ferè omnes, quod, quamuis lumen, vt qualitas eſt, habeat quantitatem, in ratione tamen imaginis, quia hæc eſt eius eſſentia, habet indiuiſibilitatem, vt ſit tota ratio imaginis in toto medio, & tota in qualibet parte integra, vt ſunt omnes aliæ eſſentiæ. fateor hoc eſſe difficile, ex eo, quod ſit imago repræſentatiua rei diuiſibilis, & extenſæ, & difficilè intelligitur, quomodo in qualibet parte medij ſit imago capitis, ventris, & pedum, & totius corporis; & tamen in qualibet parte ordinatè repræſententur omnes, & ſingulæ partes, & vt poſſunt induci quæcumque luminoſa, ita poſſunt multiplicari in medio lumina, & imagines diſtinctè augeri. Res tamen conſtat experientia, nec ideo, quia minus intelligimus, debemus negare, ſed voluit Deus etiam in natura eſſe multa, quæ à noſtra vi intellectiua percipi non poſſent, vt nobis viam ſternerent ad credenda, quæ nobis ipſe reuelaret, & dum dicit totum Chriſti corpus eſſe in tota hoſtia, & totum in qualibet parte, non redderetur nobis incredibile, qui ſentimus imaginem quanti, & quantam, totam eſſe in toto, & totam in qualibet parte, cum modum vix percipere poſſimus, & tamen ſentimus eſſe.

Lumen accedit ad eſſe ſpiritualis.

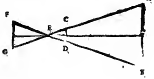
Myſteria fidei non incredibilia oſtenduntur.

Hoc poſito, quælibet pars medij, ſi determinate ſumatur, in ea erunt omnia lumina, hoc eſt omnes imagines integræ omnium luminoſorum, quæ illuminant illud medium, hoc eſt, à quibus, ad talē partem medij, poſſunt duci rectè lineæ, quæ non incurrant in corpus opacum. ergo oculus, ſua pupilla, ſumit ſibi determinatam partem aeris, ſeu medij illuminati, & ad retinam vſque deriuat illud lumen, eo fere modo, quo intromiſſus aer per foramen in locum obſcurum, cartam pingit, & colorat imaginem omnium rerum, quæ ſunt extra, luminoſæ, vel illuminatæ; à quibus ad illam cartam poſſunt duci per foramen lineæ rectè. Sicut ergo ibi per foramen, ita, & in oculo, per pupillam, determinatur piramis quædam, ſeu conus, cuius baſis eſt res viſa, quæcumque illa ſit, vertex autem, ad foramen & pupillam dirigitur, & ita, vt ſumpta qualibet alia particula medij, ex illa particula, ad obiectum viſibile: ſeu loco particulæ; ſumpto quolibet puncto phyſico, ex illo puncto ad obiectum viſibile, ductis lineis, intelligatur quaſi deſcriptus conus, ſeu pyramis, & in quacumque parte medij poteſt ſummi tale punctum phyſicum pro vertice huius coni: ita pupilla oculi ſibi determinate aſſumit talem particulam, vel punctum phyſicū, & ex illo, quaſi ex vertice, ad res viſibiles, tamquam ad baſim, ducitur conus viſualis radioſus. quia autem hæc imago eſt res phyſica, ideo quamuis poſſit ſummi quodlibet punctum pro vertice; ta-

Conus viſualis radioſus.

Ex quolibet puncto medij ad obiectum.

Conus viſualis ex pupilla ad obiectum.



men requiritur ad hoc vt poſſit ſentiri, quod illud punctum phyſicum determinatam habeat magnitudinem, & ſit particula ſenſibilis, vltra, & citra quam non percipitur illa imago, nec pingitur vt à ſenſu percipi poſſit. ſit ergo res viſibilis,

Particula ſenſibilis determinata eſt.

ſeu

ſeu luminoſa linea A, B, & idem dic de ſuperficie, vel de quolibet alio corpore; hæc proijcit circumquaque lumen, & imaginem ſui in toto medio diaphano, ita vt in toto ſit vnica imago integra totius A, B, & tamen tota ſit in qualibet parte. ſi ergo ſumatur in qualibet parte medij. quodlibet punctum E, ex illo ad A, B, duci poſſunt lineæ quæ conſtituant pyramidem, ſeu triangulum viſuale A, B, E, in puncto tamen iſto mathematico nō ſit viſio. debet ergo ſumi, non punctū E, ſed aliqua particula phyſica, vt C, D, ſicut enim aliæ eſſentiæ rerum corporearum, non ſaluantur in indiuiſibili mathematico, vt non poteſt eſſe eſſentia albedinis, caloris, & aliarum qualitatum, quin ſit in ſubiecto quanto, ita nec etiam imaginis poteſt ſaluari in indiuiſibili, ſed requirit aliquam quantitatem, vt ſit ſenſibilis. natura ergo per oculum ſibi ſumit particulam aliquam medij illuminati, & determinat ſibi hanc partem cum poſſet ſibi quampiam aliam æque determinare. ergo C, D, ſit particula illa quam ſibi ſumit foramen pupillæ ibi ergo erit tota imago ipſius A, B, & propagabitur etiam vlterius lumen, & imago, ſed hac lege, quia hęc eſt natura illuminationis, vt ſupra qualibet parte medij propagetur piramidaliter, ſeu angulariter, poſito, quod minor ſit pars C, D, quam obiectum A, B, & radij deſinent in puncto E, non tamen ibi finientur, ſed vlterius ferentur decuſſati; ita vt punctum B, feratur ad F, & A, ad G. Hoc totum apparet euidenter eſſe verum ſenſu ipſo, in imaginibus, quę per foramen inducuntur in locum obſcurum.

Non ſit viſio in puncto ſed in quanto.

Nec imago eſt in puncto

Ita igitur ſit in oculo, dum oculus ſiſtens ſe quacumque in parte medij luminoſi, ſumit ſibi particulam illam medij illuminati, quæ reſpondet pupillę, lumen enim ingrediens per pupillam format pyramidem, cuius vertex eſt in oculo, baſis eſt res viſa, ſicut autem in pictura, quę ſit in carta, per foramen, non cernitur colorata imago, niſi in determinata diſtantia, & conſequenter in determinata ſectione coni, non enim ſit viſio in vertice coni mathematico quia in indiuiſibili non eſt imago phyſica: ita etiam non videntur res niſi in determinata diſtantia ab oculo; maiora remotius; minora vicinius: quia illa magnitudo, quæ requiritur, ad hoc, vt imago, quæ eſt in oculo, ſit ſenſibilis, debet eſſe tanta, non maior, nec minor phyſice, & ab hac magnitudine, ducendo lineas per foramen pupillæ determinatur magnitudo baſis viſualis, & prout longius protrahitur conus, eo baſis poteſt eſſe maior; & hinc eſt, quod maiora remotius videntur; Dixi autem quantitatē illam imaginis eſſe phyſicam, ideo aliquā habet latitudinem, intra quā percipi poteſt, plus, minus, hoc eſt magis, vel minus diſtincte. Poſſet hoc totum clarius per lineas explicari, ſed non puto neceſſarium. ſufficienter enim patet illo exemplo de pictura per foramen in carta. illa enim etiam ſolum in determinata diſtantia à foramine perfecta eſt, & in maiori diſtantia, vel minori, aut obſcuratur, aut confunditur, & illa pictura egregium eſt exēplum viſionis. quare neceſſario lector illam picturam videre debes.

Pyramis radioſa viſualis.

Maiora cur remotius videntur.

Quæſtio autem eſt inter auctores, vtrū viſio fiat ante, vel poſt decuſſationem radiorum. Sche. enim multis experimentis contendit demonſtrare, viſionem fieri poſt decuſſationem radiorum, quod ſumpſit fortaſſe ex Keplero, qui hoc idem probare contendit, & vere quaſdam experientias, & obſeruationes adducunt, quæ videntur oſtendere picturam imaginis, quæ ſit in retina, fieri vltra verticem pyramidis viſualis; puta in F, G, nec tamen dicunt nos videre res inuerſas, quia vel eriguntur imagines ab humore chriſtallino, ad hoc à natura poſito, vel vt vult Kepler. iſta eſt ratio videndi recte, quod ita inuerſa pingantur obiecta in retina; & probat tali exemplo. Sicuti imago mei, quam cerno in ſpeculo, nō dicitur cerni inuerſa, nec puto ego me videre inuerſam, ſed rectam, etiam ſi oculus, qui in me eſt dexter, in imagine ſit ſiniſter, hoc non obſtante, puto me videre recte, & vere recte video. ſic etiam illud, pingi in retina imaginem poſt decuſſationem, non eſt pingi inuerſe, ſed recte, etiam ſi dextra fiant ſiniſtra, & ſuperiora inferiora. ſed quidquid ſit de hoc, rem ab ipſis examinatam relinquo.

Viſio in qua parte cont radioſi fiat

Obiecta videri inuerſa.

Hic ſolum contendo, pro ſumma huius quæſtionis, per foramen pupillæ ſummi particulam determinatam luminis, & cōtinuari intra oculum per humores omnino diaphanos ad reticam vſque, & conſequenter fieri conum viſualem, cuius ba-

ſis, eſt res viſa, & vertex ad oculum, & non fieri in concurſu, ſeu vertice huius coni picturam rei, eum in puncto non poſſit fieri pictura rei quantæ, ſed fieri in ſectione aliqua determinata huius coni, ſiue ante, ſiue poſt concurſum, in qua determinata diſtantia eſt retina, in qua veluti in carta munda, pingitur imago rerum, vt pingitur in carta poſt foramen, in perceptione verò vitali huius imaginis, in retina depictæ, conſiſtit formaliter viſio; & ideo retina non eſt mortua, quædam tella, vel carta, in qua ab obiectis pingantur imagines, vt in carta poſt foramen: ſed viuum organum viſus, in quo, cum imprimitur imago propagata per diaphanum, percipitur, & ſentitur, & exprimitur in ſubſtantia nerui, vt propagetur ad ſenſum communem. & ita fit viſio. Sed perge ad ea, quæ ſequuntur.

Conus radioſus & viſio in parte illius

In retina pinguntur res.

QVAESTIO IV.

De radio reflexo, & refracto.

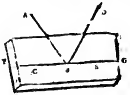
QVamuis vt dictum eſt, lumen à luminoſo propagetur ſolum in directum, per lineam rectam, ita vt, interpoſito quolibet corpore opaco, inter luminoſum, & quodlibet diaphanum, ſtatim impediatur propagatio luminis ad vlteriorem partem diaphani, vltra opacum: tamen duo ſunt, quæ in contrarium videntur ſtare. primũ eſt, communis ratio reflexionis; ſi opponatur luminoſo aliquod corpus opacum, ſed ſpeculare, reflectitur lumen ab illo ſpeculo. Dixi autem hanc rationem reflexionis eſſe communem, quia non ſolum lumen, ſed & ſonus, & calor, & quælibet alia propagatio qualitatis, vel motus per medium, ſi impediatur à propagatione in directum, conuertit curſum, & reflectit actionem in oppoſitum, à quacumque tandem cauſa id proueniat. certum tamen eſt dari hanc actionem reflexam, & præſertim in lumine.

Lumen recta propagatur.

Reflexio eſt res communis.

Illud verò, & luminis, & omnium reflexorum commune eſt, quod ſemper reflexio fiat per angulum æqualem angulo incidentiæ. Cuius rei rationem quærit Kepler. primo optic. prop. 16. Angulus autem & incidentiæ, & reflexionis cenſetur ille, qui eſt maxime acutus, dum enim radius A, B, cadit ſuper planum F, G, facit angulum A, B, C, & ſimiliter A, B, E & alios infinitos cum omni linea ducibili ex puncto B, in illo plano, ſed quia A, B, E, eſt maximus & A, B, C, minimus ideo

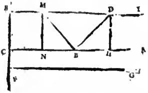
Angulus incidentiæ reflexionis.



iſte cenſetur angulus incidentiæ, & huic ſit angulus reflexionis E, B, D, æqualis, quare reflexio fit ad partem, ad quam eſt angulus magis obtuſus, ſed fit per angulum æqualem minimo acuto à radio incidenti facto ſuper planum.

Huius rei, vt dixi, rationem reddit Kepler. ſed de more, non clariſſimè ſe explicat. ſic autem ratiocinatur. Dum mobile mouetur ſupra planum inclinatum (& idem dicendum eſt, de propagatione, etiã ſi non ſit motus localis) duplicem habet motum, vt ſi ſit planum G, F, & à puncto D, aliquid moueatur contra dictum planum ſed moueatur per planũ inclinatum ad illud, tunc illud mobile duplicem habet

Ratio anguli reflexionis ex Kepl.



motum, ſeu vnum motum compoſitum ex duobus; alterum, quo mouetur verſus planum G, F, alterum, quo mouetur verſus planum E, F, vere enim in motu illo tranſuerſo ſemper magis accedit ad planum G, F, & ad planum E, F, dicit er

go,

go, quod, cum mobile illud peruenit ad planum A, C, illi reſiſtit, & impedit motũ non reſiſtit niſi quatenus mouetur deorſum ad planum viterius G, F, non vero reſiſtit quatenus mouetur ad planum E, F, in ordine ad quem terminum nullatenus omnino illi opponitur, ergo, ſi continuet motum, quod pergat vis motiua, tantumdem penitus mouebitur ad illam partem E, F, quantum mouebatur prius, & ſolum variabitur tendentia ad G, F, cui ſua duritie opponitur planum A, C, & ex vi huius oppoſitionis, directè repelletur mobile ad oppoſitam partem E, I, quia ergo mobile D, motu illo compoſito, dum ex D, deſcendit ad B, in ordine ad acceſſum ad planum G, F, perficit ſpatium D, H, & in ordine ad acceſſum ad E, F, perficit ſpacium H, B, quæ ſpatia menſurantur per pendiculares ad illa plana, vt fieri debet. ergo, dum ex vi oppoſitionis plani A, C, durante vi motiua, repercutitur mobile, & cogitur aſcendere ad I, E, & quandoquidem non impeditur acceſſus ad E, F, dum tantundem mouetur ad I, E, quantum prius eſt motum, hoc eſt perfecit ſpatium M, N, tantumdem etiam mouebitur ad E, F, & perficiet ſpatium B, N, & ſic angulus M. B, N, reflexionis erit æqualis angulo incidentiæ D, B, H, cum enim lineæ D, H, H, B, ſint æquales lineis M, N, N, B, quia tempore, quo virtus deſcendendi perficit D, H, virtus accidendi perficit H, B, durante eadem virtute vel proportionaliter imminuta ergo dum, quæ erat deſcendens perfieit M, N, quę eſt accedens perficiet B, N, ergo & angulus D, B. H, eſt æqualis angulo M, B, N, incidentiæ, æqualis angulo reflexionis quod eſt demonſtrandum, quæ ratio eſto habeat aliquas difficultates, eſt tam ſane ingenioſa, & mira, & difficultates videntur etiam mihi ſolubiles, ſed aliquid lectori relinquendum.

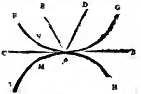
Reflectens ſolum vni reſiſtit.

Semper motus eſt proportionalis

Quod ſi planum, in quod incidit radius non fuerit complanatum, ſed curuum; radius, qui reſiliet, ſupponitur facere angulum, cum linea tangente planum illud, in puncto incidentiæ, æqualem angulo reflexionis, cum eadem tangente, vlterius producta. ſumendo tamen ſemper angulum incidentiæ, pro angulo maximè acuto, ſeu minimo facto, ab illo plano tangente; & reflexionem fieri ad partem anguli maximè obtuſi; vt ſi ſit ſuperficies curua ſiue conuexa H, A, I, ſiue concaua, F, A, G, & incidat radius D, A, ad punctum A, intelligatur ducta tangens B, C, cum ergo angulus acutiſſimus fit D, A, B, reflexio fiet in oppoſitum, & fiet angulus E, A, C, illi æqualis in eodem plena. Ratio huius reſultantiæ à Vitillione dicitur, quia nimirum à puncto D, ad punctum E, non poſſunt duci duæ lineæ, ad planum curuũ,

Reflexio in plano curuo.

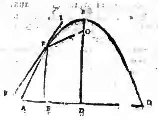
Ratio Vitil. impugnatur.



quæ ſint breuiores illis, quæ faciunt angulos æquales, cum tangente planum in illo puncto; ſed hæc ratio duas patitur difficultates. prima eſt. quia hoc quidem verum eſt in ſpeculo connexo curuo, quod non poſſunt duci lineæ breuiores, vt in ſpeculo H, A, I, ſi à puncto D, ducerentur lineæ ad M, & reflexa ad C, iſtæ eſſent longiores, quam ſint D, A, E, & hoc demonſtrat Vitillio, ſed non oſtenditur idem de ſpeculo concauo, ſi enim ducantur lineæ D, N, E, iſtæ duæ ſimul erunt breuiores, ſeu non demoſtrantur longiores quam D, A, E. In ſpeculo enim eliptico, ſi duo ſumantur foci, ex illis, ad quodlibet punctum elipſis concauæ, lineæ omnes ſimul, ſunt æquales, in multis etiam circulis hoc erit verum, & in multis parabolis, & conſequenter non eſt iſta ratio vniuerſalis, cur lineæ incidentes in A, reflectantur ad C. quod ſi non eſt bona in ſpeculo concauo, in quo eſt idem effectus, nec erit bona in conuexo, nec in plano, cum in alijs ſit idem effectus æqualitatis anguli, & non poſſit eſſe eadem ratio.

Lineæ directa, & reflexa nõ ſunt minima.

Præterea angulus contingentiæ, qui ſit à linea tangente circulum, & à curuitate ipſius circuli, eſt quidem vterque æqualis, nimirum angulus B, A, H, & angulus C, A, I, ac proinde ſi angulus D. A. B, eſt æqualis angulo E, A, C, verus angulus incidentię cum verò angulo reflexionis. totus ſcilicet angulus D, A, H, erit æqualis angulo E, A, I, qui dicitur iam cõmuniter anguli incidentiæ & reflexionis. At verò nõ eſt demonſtratum eſſe æquales vtrinque an-



anguli, qui fiunt à recta linea tangente parabolam, iperbolem, elipſim. in quolibet puncto, & ab ipſa curua earundem, vnde nec angulus, compoſitus ex angulo radij, & tangentis, & ex angulo tangentis, & parabolæ, ſimiliter erit æqualis cum compoſito mixto reflexionis, & tamen ſupponitur ex experientia angulum reflexionis eſſe æqualem angulo incidentiæ. Quare hoc tibi lector valde notandum propono; quod fortaſſe nouum eſt, & hactenus non dictum. noto tamen, niſi ego fallor, maximo fundamẽto. ſpeculum parabolicum, & iperbolicum, & elipticum non demonſtrari, quod habeat focum in loco, ſeu puncto, in quo hactenus poſitum eſt habere. Si enim verum eſt hoc principium: aungulum incidentiæ eſſe æqualem angulo reflexionis parabola non habebit focum in loco hactenus aſſignato. nec iperboles, nec elipſis, & probo. Angulus incidentiæ eſt angulus verus, non imaginarius, ergo debet fieri à planis veris: ergo non eſt angulus, qui fit à plano tangentis; quia illud planũ non eſt in rerum natura ergo eſt angulus, qui fit à vero radio, & à vero plano ſpeculi; iſta enim ſunt vera entia, vere exiſtentia, quæ verum faciunt angulum; & iſte eſt verus angulus. ergo angulus reflexionis, ſi eſt verus angulus; vt eſt, debet eſſe æqualis huic vero angulo; non angulo imaginario, qui non eſt, facto à tangente, quę non eſt. Si ergo ſit parabola A, B, C, cuius axis B, D, & G, ſit qui dicitur focus. quarta ſcilicet pars lateris recti ſit B, G, probo radium incidentem F, E, non reflecti ad G. Angulus verus incidentię eſt angulus verus A, E, F, à veris planis factus, ſed huic non eſt æqualis angulus G, E, B; ergo G, E, non eſt radius reflexus. & probo minorem ſit tangens in E linea V, I, angulus V, E, F, demonſtratur æqualis angulo I, E, G, ſed angulus contingentiæ H, E, A, non eſt æqualis angulo I, E, B, vt poſſem demonſtrare habeo enim demſtractionẽ apud me ſed non produco illam quia puto ſatis conſtare, & admitti ab omnibus. non affero autem, quia hic non tracto ſpeculariam. cum igitur hi duo anguli contingentiæ oppoſiti non ſint æquales; ſi ab æqualibus, inæqualia auferas, quod remanet, erit inæquale. ergo illis ablatis angulus A, E, F, non eſt æqualis angulo B, E, G. ergo ille non eſt reflexus ergo focus non eſt in G.

Valde notandũ pro ſpeculo parabolico.

Focus parabolæ non eſt aſſignatus.

Demõſtratur falſitas foci.

Eodem modo demonſtratur focum elipſis. immo & iperbolis, non eſſe bene aſſignatos. quod eſt valde notandum, quia ſubuertit totam ſpeculariam.

Focus elipſis non eſt bonus.

Confirmatur hoc totum, & roboratur iſta dubitatio, ex ſpeculo cõcauo ſphærico, ex quo conſtat angulum incidentię eſſe ęqualem angulo reflexionis; verũ, verò, non fictum, & imaginarium, ficto, & imaginario. ſi enim angulus D, A, B, incidẽtię in pręcedẽti figura eſt ęqualis angulo E, A, C, reflexionis, cũ tangentiæ B, C, angulus F, A, C, eſt æqualis angulo G, A, B, ergo ſi ab æqualibus æqualia demas, remanebit D, A, G, æqualis E, A, F, verus, vero. ſi ergo in ſphærico ſpeculo verus D, A, G, eſt æqualis vero E, A, F, ergo etiam in parabola, verus F, E, A, debet eſſ æqualis vero B, E, G, ergo parabola non comburit in illo puncto, nec habet focum in quarta parte lateris recti, vt hactenus demonſtratum eſt. nec tamen dico demonſtrationes, vt geometricę ſunt eſſe paralogiſmum. ſed vide quid ſint Mathematicæ mixtæ, hoc enim in alijs ſepè contingit, verum iſta longiorem requirunt indaginem, quam vt mihi ſint examinanda, qui ſolum obiter proludo illis, quæ ſunt dicenda de coloribus apparentibus iridis, & ſimilibus.

Focus ſphærici eſt bonus.

Demõſtrationes math. mixtę.

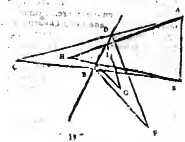
Vnum addo mihi neceſſarium. non ſolum fieri reflexionem radiorum, ſed etiã totius corporis luminoſi, immo, & totius luminis; ita vt in toto corpore reflexiuo fiat vna reflexio totius luminis, & in quolibet puncto, cuiuſcumque puncti luminoſi, ac proinde reflexiuum, quoad hoc, habet rationem puri medij; & ſicut in quolibet puncto, ſeu verius, in qualibet parte medij eſt tota integra imago totius luminoſi; ita in qualibet parte reflexiui reſtituitur tota imago totius luminoſi Fit

Reflectitur totum luminoſum.

vero

verò conus viſualis hac lege, vt ſumpto obiecto pro baſi huius coni viſualis, & ſumpta diſtantia, quæ eſt obiecti, ad ſpeculum:, & à ſpeculo ad oculum; & ex illa duplici diſtantia componendo quaſi vnā diſtantiam, quæ diſtantia menſuratur in axe coni, fiat vnus integer conus, cuius vertex eſt in oculo, & baſis eſt obiectum, Nam in locoin, quo ponitur ſpeculum intelligitur quaſi præcidi conum viſualem, & reliquum, ad verticem vſque, conuerti ad oculum. ſaltem in plano recto hoc explicatur pro ratione inclinationis ſpeculi vt ſi ſit obiectũ A, B, & ponamus oculũ in C, vt fiat conus viſualis A, B, C, ſi interponatur ſpeculũ aliquod præcidens partem aliquam coni vt D, E ſi oculus intelligatur conſtitutus in F, ita vt ſit tanta diſtãtia A, D, F, quanta A, D, C, & B, E F, quanta B, E, C, fiet conus eiuſdem magnitudinis, & occupabit in ſectione ſpeculi partem D. E; quia tantus eſt conus D, F, E, quantus D, C, E, quod ſi oculus conſtitueretur magis vicinus ſpeculo, vt in G, tunc conſtitueretur conus reflexus I, G, K, ſicuti conus directus eſſet A, H. B, & occuparet in ſectione ſpeculi ſolum ſpatium I, K; in qua re, vnum ſane mirum

Coni viſualis datur imago reflexio.



accedit quod incredibile videatur, & tamen eſt verum: vt etiã experimento cõprobatur, quod ſi conſtituas oculum in tanta diſtantia à ſpeculo, vt in F, vt obiectum videbis totum, & tantæ magnitudinis, & occupabit imago in ſpeculo tanta partem ſpeculi, ſi oculo accedas ad ſpeculum, videbis obiectum maius, ſed videbis illud in minori parte ſpeculi; vt ſi in F, obiectum tibi videbatur occupare ſuperficiẽ ſpeculi D, E, ſi oculum conſtituas in G, iam imago obiecti, quæ maior videtur, non tamen occupat in ſpeculo niſi partem

Obiecta maius occupat minus ſpeculum.

I, K, quod vt mihi videtur, eſt omnino mirum, quod res videatur maior in ſpeculo; & tamen minorem occupet partem ſpeculi, ratio tamẽ huius effectus eſt ſupra poſita, ꝙ ex cono reflexo, & directo integretur vnus totalis conus, cuius ſectionem facit planum ſpeculi; quo igitur ſpeculum ponitur magis vicinum oculo, ſecat conum, vbi conus eſt magis anguſtus, & ita imago minorẽ occupat ſpeculi partem. quo vero conus viſualis eſt breuior, & oculus magis vicinus obiecto, obiectũ videtur maius: ſed quo ocul⁹ magis approximatur ſpeculo conus ſit breuior, & ſpeculũ eſt magis vicinum vertici ipſius coni, ideo & maius videtur obiectum, & minorẽ occupat ſpeculi partẽ, quod nota propter ea quæ ſequentur infra cum Ariſtot.

Speculum viciniũ minus occupatur.

Hoc autem, quod dixi, de reflexione coni viſualis, ex interpoſitione ſpeculi, valde mihi notandum videtur; non quaſi aliquid nouũ, & minus obſeruatũ; ſed quaſi aliquid, quod maximè deſeruit ad multarum rerum intelligentiam, quæ infra dicentur; & verum quidem eſt, coni verticem reflecti hac lege, vt quodlibet punctum totius obiecti, quod intelligitur reflecti, ſemper reflectatur, vt angulus incidentiæ, ſit æqualis angulo reflexionis hoc tñ attenditur in axe coni, primo ideo tantũ perſpectiui dicunt radios reflecti, quã uis re vera non reflectantur radij ſeorſim, ſed reflectatur conus viſualis, & ad determinandam reflexionem, duo ſumenda ſunt, pars ſcilicet medij illuminati, quam ſibi ſumit pupilla, & diſtantia inter obiectum, & ſpeculum, & inter ſpeculum, & oculum, vt ex his duabus diſtantijs ſimul quaſi fiat vna diſtantia; & deſcribendus eſt conus, cuius baſis eſt obiectum viſum, & vertex in oculo, & tunc vbi interponitur ſpeculum, ibi fit reflexio, cum æqualitate illa angulorum incidentiæ. & reflexionis. quod totum eſt de ſpeculo plano.

Attenditur axis coni in reflexione.

Non reflectūtur radij ſed conus.

Ad reflexione qua attenditur.

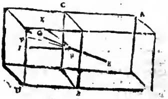
Alterum quod opponitur contra propagationem directam luminis, & quod eſt proprium fortaſſe luminis, eſt refractio. Dicebam ſupra lumen huius eſſe naturæ, vt à corpore luminoſo propagetur per totum medium diaphanum ſed per lineam rectam, verum quia dantur multa genera diaphanorum, aliqua denſiora, aliqua rariora, & quidem ita, vt idem luminoſum propaget ſuum lumen per diaphana diuerſi, ſibi ſuccedentia, vt exempli gra-

tia.

tia per aerem, & aquam, & chriſtallum, quæ omnia ſunt corpora diaphana, & ſi demus etiam, æqualiter diaphana. obſeruatum eſt iam certa experientia; quando idem luminoſum propagat lumen per multiplex medium diuerſarum denſitatum, vt primum per aerem, deinde per aquam, vel è contra; radium non procedere prorſus in directum, ſed in trãſitu, à corpore vnius denſitatis, ad aliud diuerſæ, inflecti aliquantulum, & mutare directionem, & facere angulum; & hanc appellant perſpectiui refractionem; quæ fit quoties radius mutat medium diuerſę dẽſitatis, & quoties mutat medium, toties inflectitur; & refrangitur.

Refractio ex diuerſitate medij

Non ſolùm autem experientia obſeruarunt ſic refrangi, ſed obſeruarunt etiam ad quam partem deflectat rectitudo, ſi ergo ſint duo corpora diaphana A, B, & C, D, & ſit punctum aliquod luminoſum E, & ab iſto puncto propagentur radij, tendunt recta: quandiu excurrunt per idem medium, at vbi ingrediuntur corpus C,



D, diuerſę denſitatis refranguntur à ſua rectitudine, & in puncto F, faciunt angulum, nec amplius fertur radius ad G, indirectum cum E, F, ſed diuertit ab illa rectitudine, diuertit autem hac lege, vt, ſi intelligamus intra corpus C, D, ductam perpendicularem ad ſuperficiem C, F, B, quæ ſit I, F, ſi corpus C, D, ſit magis denſum, quam A, B, radius, qui vltra F propagatur accedit ad iſtam perpendicularem I, F, dum recedit à ſua directione F. G, & fit verbi gratia F, H, magis autem, aut minus accedit, ad iſtam perpendicularem pro maiori, vel minori denſitate corporis D E, ſupra corpus A, B, ſi verò corpus D, E, ſit magis rarum, quam A, B. tũc refrangitur quidem radius, ſed magis recedit à perpendiculari illa I, F, quam

Refractio à perpendiculari & ad perpendicularem

recederet radius directus F, G, & fertur per F, K. experimento ergo didicerunt radium, & lumen à corpore rariori refrãgi ad perpendicularem, à corpore denſiori à perpendiculari, modo ſupra explicato.

Dixi autem experimento hoc didiciſſe, quia & Alhazenus, & Vitellio, inſtrumentũ ſe confeciſſe dicunt, quo oculari inſpectione, deprehendatur iſta refractio diuerſa, ex diuerſitate medij, & poteſt quiſque hoc ſibi perſuadere tali experimento. Summè peluim, & in fundo illius pone lapillum, vel monetam; tum te paulatim ſubduc, & recede à vaſe, donec amplius lapillum, in fundo vaſis hęrentẽ, non vides, eo, quod à labio vaſis tibi occultetur. tum iube aquam infundi in vas, nam etiam ſi eodem in loco conſiſtas, iam incipit tibi apparere lapillus; qui latebat; & hoc non alia ex cauſa. niſi quia imago lapilli, quæ per aquam, tamquam per corpus diaphanum ſpargitur, vbi ex aqua tranſit ad aerem, refrangitur, vt poſſit iam ad oculum dirigi, quod prius fieri non poterat, cum à lapillo ad oculum non poſſet duci recta linea, impediente vaſis labro opaco.

Refractio experimento cognita,

Non ſolum autem refractionem radiorum fieri experimento didicerunt, & fieri lege ſupra poſita; ſed quantum refrangatur, & quem angulum per refractionem faciat radius inuenerunt. Obſeruarunt ergo in quolibet corpore luminoſo, dum tranſmittit ſuam imaginem per diuerſa media, ſi quidem aliquis radius perpendiculariter, ab obiecto per omnia illa media propagetur, illum radium perpendicularem non refrangi penitus; cæteros autem radios refrangi, magis, aut minus prout magis recedunt à perpendiculari radio, quia autem viderunt hanc refractionem maximas in aſtronomia, excitare quæſtiones; ideo neceſſitate compulſi, hanc totam, de refractione, materiam exactiſſimè tractarunt, quorum præcipuus auctor eſt Kepler. in paralí: exactiſſime, & vt ſolet ſubtiliſſime hanc rem examinãs, vt per refractiones inueniret veram diametrum Solis, & Lunæ, & verum locum. nam deſtituti hac doctrina refractionum, non poſſunt obſeruationibus aſtronomicis exacte quidquam pronunciare.

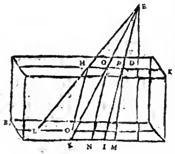
Perpendicularis non refrãgitur.

Refractio, aſtrologiæ neceſſaria.

Ex duobus ergo capitibus variatur refractio luminis primo ex obliquitate maiori, qua radius incidit in corpus diuerſæ den-

Obliquitas radij variat refractionem

denſitatis. ſit enim corpus A, B, chriſtallinum, vel aqueum. ſit ſupra illud punctū luminoſum E; radius, qui perpendicolariter ex E, cadit ſupra ſuperficiem D, H, in D, penitus non refrangitur, ſed recto itinere penetrat corpus, etſi varietur dēſitas. radius verò, qui obliquæ incidit in F; non recta pergit ad I, ſed refrāgitur ad perpendiculatem vt fiat angulus I, F, M, radius vero, qui ex E, incidit in G, quia magis adhuc obliquæ cadit, adhuc magis



refrangitur, & fit maior angulus K, G, N, & radius, qui incidit in H, magis adhuc obliquus, magis refrangitur, & fit angulus O, H, L, & ſic ſemper, quo radius magis obliquè incidit; eo magis refrangitur. Creſcit etiam magis refractio, ex maiori variatione denſitatis. ſi enim corpus A, B, excedat denſitatem medij E, D, H, vt duo; fit tanta refractio, ſi creſcat denſitas corporis prę denſitate alterius & fiat, vt quatuor, fit maior refractio, & ſic deinceps. non tamen incrementa refractionum eandem rationem ſeruant, cum incremento denſitatum, ſicuti etiam notat Kepler, incrementum refractionis, ex obliquitate radiorum non creſcere in eadem ratione, cum obliquitate. ita vt ſi angulus obliquitatis ſit 10. graduum refractio ſit 4. ſi obliquitas fiat 20. angulus refractionis non fit 8. non ſic inquam augetur refractio, ſed aliud habent incrementum refractiones. Ex hoc ſequitur refractiones, quæ fiunt in lumine ſyderū, ex interpoſitione vaporum, eſſe minores, quam ex interpoſitione aquæ, & has minores, quam ex interpoſitione chriſtalli, & quo vapores ſunt denſiores, eo maior fit refractio, quo tenuiores, minor.

Magis obliquus plus refrāgitur.

Denſitas auget refractionē.

Ratio incremēti refractionis.

Non creſcunt autem refractiones ex altitudine corporis per quod tranſit; aut ex tenuitate luminis. dum enim radius lucis corpus ingreditur diuerſæ denſitatis, tunc refrangitur, & directionem mutat, ſed directionem aſſumptam conſeruat, nec variat quandiu fertur per illud corpus, ſentitur quidem magis variatio illa, & refractio, quo altitudo corporis refrangentis maior eſt, ſicuti baſis, angulum ſubtendens, maior eſt, quo magis latera, angulum formantia, producuntur. non tamen ideo angulus mutatur, nec variatur. ac proinde, quando vapores ſunt profundiores, refractionis ſenſum, & variationem aſpectus in ſyderibus maiorem faciunt, tamen refractionis angulus, &, vt ita dicam, refractio geometrica non ſit maior ſed phyſica.

Craſsities refrangentis non variat.

Nec variatur refractio ex intenſione luminis; Hanc propoſitionem ponit Keplerus, & confirmat C, illo 4. num. 6. propoſit. 4. & concluſionem libenter admitto; ſi enim, hoc fluctuaret, inconſtans eſſet tota ratio, & methodus, quam tanto labore venantur auctores, & obſeruationes aſtronomicæ, à calumnia erroris vindicare non poſſent. ſiue ergo ſit lumē intenſum, ſiue remiſſum, ſemper eædem refractiones ſequuntur, ex iiſdem medijs, quod ſi non eſſet, neque omnia colorata eandem refractionem paterentur, ab eodem medio. magis enim ad obſcurum vergentes colores, minus refrangerētur, quod videtur contra experientiam. ſed ſupponamus probatam propoſitionem à Keplero.

Intentio luminis non variat.

Non ſolū ergo, vt dixi ſupra, experimēto ſtimarunt dari iſtas refractiones, ex diuerſitate mediorum, ſed, quia hoc ad veritatem obſeruationum aſtronomicarum erat in primis neceſſarium, cum, & creſcat refractio ex denſitate medij, & ex obliqua incidentia, in eo deſudarunt, vt notum redderent, quantus ſit ille angulus refractionis ex vtroque capite, & tam Vitellio, quam Keplerus tabulas exactas, hac de re, confecerunt. quia autem non hic aſtrologiz, ſed phyſicis deſeruio, placuit hic etiam apponere rationem, ſatis

Tabula refractionem

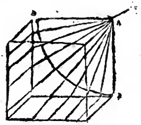
ex-

Digitized by Google

expeditam, menſurandi angulum refractionis ex aere in aquam, & ex aere in vitrum, quæ mihi longe expeditior videtur, quam illa, quam ponit Vitellio, quã fere ſumpſi ex Keplero, certè videtur mihi parum diuerſa ab ea, quam ponit in dioptrica propoſit. 4. ſi illam percipi.

Inſtrumentum refractionum.

Fiat ergo capſula ex tabulis bene compactis, dempto operculo, & ea ſint arte compoſitæ tabulæ, vt aquam etiam contineant. in vno ex his capſellæ lateribus intus ſemicirculum deſcribe B. D, centro facto in angulo A, & diuide arcum quadrantis in grad. 90. incipiendo à fundo;



non ſolum autem in illo latere capſellæ, centro facto in angulo A, deſcribere debes intus quadrantem, & diuidere: ſed ſimiliter in parte exteriori, extra capſellam, ex eodem centro A, debes deſcribere pariter quadrantem, prorſus eodem modo diuiſum. ſi autem fieri poſſit, non ſolum in latere illo interiori deberet eſſe quadrans, ſed in toto fundo & latere oppo-nitur ex linea A, E, quaſi ex axe deberent deſignari diuiſiones quadraris; tum ſtilum appone in A, vt directionem habeat iuxta latus A. E, & iaceat ſeu erigatur in centro deſcripti quadrantis.

Hoc facto imple capſellam aqua, & illã conſtitue in plano horizontali, & verte contra ſolem, vt tam ſtilus erectus in A, ſua vmbra deſignet radios in quadrante exteriori, quam latus A, E, proijciat vmbras intus in capſella, & vide quem gradum tam ſtilus quam latus deſignent; & ex differentia vmbrarum ſtili, & lateris, habebis angulum refractionis. vnius autem diei labore obſerua ſingulorum quãtum potes graduum differentiam, & habebis tabulam refractionis ex aere in aquam, quæ ratio videtur mihi ſatis commoda. & facilis & ſi non vis ad ſolem, aut lunam accedere idem faceret lucerna, ſeu facula, ſi illam ita applicares, vt & latus A, E, intus, & ſtilus extra ſimul vmbram facerent. Vt vero habeas vitreas refractiones. forma tibi cubum ex vitro, quantum fieri poteſt exactè & eo capſellam imple: vel ſi non vis implere, ſatis eſt quod ad faciem vitri, quam ſoli obuertis, apponas tabellam, vel aliquid quod lumẽ ſiſtat cui hæreat ſtilus eminens, & eodem modo, ſi lumini obuertas, & ſtili, & lateris faciem, ex vmbra ſtili ſingulos percurrẽs gradus quadrantis, videbis, quem gradum notet radius per vitrum ad fundum vaſis, & quantum exorbitet à gradu ſtili, & ita variationem refractionum aeris, & vitri, in ſingulis differentijs incidentium habebis.

Gradus refractionis ex vitro.

Quod ſi demum capſellam cum vitro aquæ immergas, & conuertas ad lumen, quod per aquam deſcendit ad ſtilum, & & ad latus, & ex differentia graduum, quos in exteriori capſella notat ſtilus, & eodem tempore, in interiori notat latus, habebis differentiam refractionis ex aqua in vitrum, ſic mihi in iſtis corporibus phyſicè refractionum differentiæ commode inueniri poſſe videntur, non magno errore.

Refractiones ex aqua & vitro.

Cauſa huius refractionis phyſica, eſt enim phyſicus effectus non mathematicus; re enim vera ad ſenſum conſtat, non eandem directionem tenere vmbram ſtili, & vmbram lateris in capſella ſuprapoſita; huius, inquam, effectus debet dari cauſa phyſica, quam ingenioſe rimatur Keplerus in paralip. 1. propoſ. 20. quæſtio igitur eſt, cur phyſicè ex mutatione medij, ex raro in denſum, fiat refractio ad perpendicularem, & ex denſo in rarũ, fiat refractio à perpendiculari. Vitellio libro 2. prodoſit, 47. cauſam conatur reddere, & dicit oriri ex eo, quod lux difficilius moueatur per mediũ magis denſũ, quam per minus denſum, & quia difficilius mouetur, ideo deflectit ad perpendicularem, & vbi offendit magis rarum, ideo dilatat ſe, quia facilius mouetur, & diffundit, à perpendiculari recedens. & quamuis declaret ſe non loqui de motu locali, quia lux eodem inſtanti effundit ſe per totam ſphæram, ac proinde non effundit ſe per motum localem; tamen ſem-

Effectus phyſicus & cauſa phyſica.

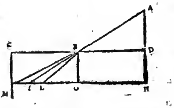
Vitelliana cauſa reprobatur.

per

per loquitur de motu & per motum rem explicat.

Keplerus loco citato, quamuis, & ipſe loquatur de expanſione, & propagatione luminis, & vere ingenioſe rem explicet, tamen etiam ipſe ſemper loquitur de motu vere locali, & vult per analogiam ad motum globi, prius per aerem, deinde per aquam deſcendentis explicari, cuius motus non erit per lineam rectam, ſed refrangetur, & ſic ex ipſo rem expono. Sit aliqua ſphęrula A, quę moueatur deorſum non perpendiculariter, ſed obliquæ

Explicatur Keplerus.



& ſupponatur moueri per lineam rectam A, B, iſte motus vt ſupra etiam dicebam, cenſetur compoſitus ex duplici motu. alter eſt, quo mobile mouetur deorſum ad palmum M, H, qui motus menſuratur à perpendiculari A, H, alter motus, quo mouetur verſus planum M, C, qui menſuratur à linea H, M, quæ illi plano eſt perpendicularis. Supponamus ergo mobile moueri hoc compoſito motu per lineam A, B, per medium tantæ denſitatis puta per aerem vſque ad B, in puncto autem B, offendat ſuperficiem D, C, aquæ, ſuppono aquam, quia denſior eſt aere, reſiſtere magis motui, & conſequenter mobile retardabitur, ſeu impedietur à ſuo motu vbi peruenerit ad B, verum quia aqua non ſolum reſiſtit motui, quo mobile fertur verſus M, H, ſed etiam motui, quo fertur verſus M. C, & quia motus erat compoſitus ex duplici illo motu, ſi nullum pateretur incommodum ex aqua in motu ad M, C. pergeret moueri per lineam A, B, ad I, licet tardius perueniret, at quia ab illa reſiſtentia medij retardatur, etiã abſita directione, non fertur amplius ad I, ſed refrangitur eius directio, verſus L, & conſequenter ad perpendicularem B, O, & fertur ad L, & eodem modo oſtendetur, ſi ſubeat medium minus denſum in B, futuram refractionem à perpendiculari, vt oſtenditur radium perpendicularem non refrangi.

Motus refractus est ex duplici motu.

Sic videtur etiam philoſophari de lumine, quod cum inuenit medium magis denſum, impediatur, & retardetur à propagatione; ac proinde refrangantur radij, ad perpendicularem: non refrangi autem radios perpendiculares, quia habent vnicum motum, ſeu propagationis modum, non compoſitum ex duplici. ac proinde ex retardatione non oriri refractionem. Verum quia lumen non mouetur localiter, nec verè propagatur quaſi ſucceſſiue radij, ſed totum lumen propagatur per modum vnius; in quo ſolum licet concipere radios, quia effectus repræſentandi, eſt ſolum in directum & quomodocunque concipiatur productio luminis, à luminoſo per medium, ſeu ad modum productionis, ſiue ad modum motus, & quaſi proiectionis, non producitur radius ille A, D, vel A, B, obliquè neque perpendiculariter, ſed recta proijcitur quaquaverſum, quod cum peruenient ad planum D, C, faciat angulum rectum, vel non rectum, nihil eſt, vel non explicatur eſſe aliquid, in ordine ad luminoſum A, quod luum lumen rectà ſpargit, nec illa philoſophandi ratio, poteſt intelligi de motu grauium; mihi lumini non accomodatur. ideo non videtur ſatisfacere, ſed quidquid ſit de ſenſu huius philoſophi. rem ſic ego explico, ſiue ſit conformis mea explicatio doctrinæ Kepleri, ſiue non.

Transfertur ad illuminationem.

Lumen non propagatur oblique.

Omne corpus luminoſum, ſeu coloratum, quod idem eſt, habet hanc vim à natura, vt quaquauerſum producat in medio proportionato lucem, quæ lux eſt talis naturæ, vt ipſum luminoſum ſit quaſi centrum, & ducantur quaquauerſum, ſeu verè duci poſſint virtutis radij. quãuis autem hanc diffuſionem luminis ſupponamus fieri in inſtanti, & per actionem effectiuam, non proſeminationem materialem, & quaſi per effluuium; tamen certum mihi eſt, & ab omnibus debet, vt arbitror, certum videri, eo facilius diffundi, quo medium eſt magis proportionatum, hæc eſt enim vniuerſalis ratio, omnium agentium, vt quo mediũ actionis eſt magis proportionatum eo facilius agant: non dico celerius, ſed facilius. ergo etiam luminoſum, eo facilius, & feli-

Propagatio vera luminis.

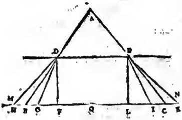
cius

cius lumen diffundet, quo medium eſt magis proportionatum, & magis habet puram rationem medij. Certum porrò eſt medium diaphanum eſſe magis proportionatum ad recipiendũm lumen à luminoſo, quo magis eſt rarum. quamuis enim propagationi luminis, deſeruiar diaphaneitas, & opponatur opacitas, & denſiras non videatur inferre opacitatẽ, denſum enim opponitur raro, non diaphano. tamen re vera conſtar, etiam denſitatem, lumini opponi, quatenus habet rationem puti medij, & lumen alterare, quatenus præcisè eſt in medio, & cæteris paribus, imminuere, vt etiam ex infra dicendis conſtabit. Quo ergo medium magis eſt rarum, luminoſum facilius, & melius diffundit per illud ſuam ſphæram. hoc poſito quod videtur patere ad ſenſum.

Mediũ rarũ magis proportionatum.

Sit luminoſum A, quod irradiando, effundat ſphæram ſuæ lucis circumquaque in orbm. Summamus ergo partem ſphęræ actiuitatis A, B, C, & ponamus dum

Agens colligit vim vt agat fortius.



agit ad iſtam partem radios in D, E, offendere corpus D, M, E, N, diuerſæ denſitatis, puta magis denſum. ex dicto principio, qnia mutatur diſpoſitio ſubiecti, debet etiam murari vis, & modus actionis. & quia in ſphæra actiuitaris, ita agit agens principale, vt agat enim dependentia à partibus ſphęrę, quaſi vna pars ſphęræ ageret in aliam, ſequẽtem: vbi inuenitur medinm magis reſiſtiuum, & minus aptum, ſe vis actiua roborat, natura inſpirante, vt commodior ſequatur actio; quia autem luminoſum, ex ſua ratione agendi, agit per lineam rectam, ſeu indirectum, vt roboretur vis actiua, debet immutari directio, & magis vniri. ſi ergo perduraſſet eadem diſpoſitio medij, actio continuata eſſet per D, B, E, C. ex reſiſtentia verò ſubiecti, vt partes D, A, E, roborent ſuam vim ad agendum, in partes ſequentes, minus aptas, vtpote denſiores, contrahunt actionem, & dirigunt radios, magis in arctum D, G, E, I, & ita radius A, D, qui, recta propagatus, eſſet ad B, refrangitur ad perpendienlarem D, F, ſimiliter A, E, refrangitur ad perpendicularem L, E, & ita vides, cur in medio magis denſo ſequatur refractio ad perpendicularem. Similiter ſi medium ſit magis rarum, iã facilior eſt actio luminoſi per hoc medium: cum ergo partes D, A, E, perueniunt ad rariores; quia iam faciliorem inueniunt actionem, extendunt quaſi ſphæram, & quia modus agẽdi luminoſi eſt radioſè in directum, iſta extenſio ſphæræ, eſt per expanſionem radioſitatis: & ita, quia, ſi duraſſet eadem diſpoſitio, tota actiuitas fuiſſet B, A, C, cum in D, E, ſit maior diſpoſitio, dilatantur ſphæra, & fit H D, A, E, K, ac proinde in D, & E, refranguntur radij à perpendicularibus F, D, L, E, Hæc mihi videtur clarius fortaſſe explicata, & phyſica cauſa refractionis poſita.

Refractionis ratio.

Ex hoc vides, cur radins perpendicularis non refrangatur. cum enim radins perpendicularis A, O, ſit medium huius partis ſphæræ actiuitatis, quæ alteratur, & hæc portio, ex diuerſa diſpoſitione ſubiecti, alteretur per dilatationem, aut conſtrictionem, pro diſpoſitione ſubiecti, & alteretur æqualiter, & vniformiter, debet vtrinque æqualiter, aut dilatari, aut conſtringi, medium ergo huius portionis, nõ debet alterari, cũ vtrinque ex medio ſit dilaratio, aut conſtructio, ſed medinm eſt radius directus: ergo iſte non debet refrangi. eſt autem medium virtutis & ſi non ſit medium quantitatis.

Radius perpendicularis non refrangitur.

Maior etiam ſit refractio, quo radius magis obliquæ cadit quia ſic per illum radium intelligitur præciſa maior portio ſphæræ, quæ alterationem patiatur, & conſequenter in maiori portione, ſi proportionatè ſit, maior erit alteratio. cum ergo receſſus ab antiqua directione ex iſta variatione medij, ſit vniformis in vniformi medio, debet eſſe ſemper maior in maiori parte ſphæræ: & ita maior

Obliquus magis refrangitur.

In

in magis obliquo radio, & ita in parte O, A, C, eſt minor quam in tota B, A, E, refractio, ergo ſi cōſiderētur radij A, O: A, P, refranguntur quam B, A, minus C, A, vnde, quod tanto labore quærit Kepler. nimirum menſuram refractionis ex obliqua incidentia; fortaſſe ex hoc poterit menſurari, habita duplici refractione vnius radij, in data diſtantia à perpendiculari, ſi vniformiter, ſemper magis refranguntur, ſed hæc accuratius proſequi, ad perſpectiuos ſpectare puto. mihi ſatis fuit indicaſſe fontes, vnde iſta minutiora peti poſſint; ac proinde lectori conſideranda relinquo, cū ad alia magis phyſica propero.

Refractio ex obliquitate radij.

QVÆSTIO V,

De contingentibus circa viſionem. Per quid, & quomodo videatur quantitas, diſtantia & ſitus rei, & cur viſio fiat ſemper in chatato.

Dixi ſupra viſionem fieri, dum in retina, quæ internum veſtit oculi cameratum, per lumen, quod foramen pupillæ ingreditur, & per humores diaphanos oculum implentes, tranſit, pingitur imago rerum, quæ ſunt ante oculum, eo ferè modo, quo in carta pinguntur, penicillo eiuſdem lucis, dum per foramen in cubiculum obſcurum ingreditur. Viſio autem, vt benè loquitur Kepler. in diopt. propoſit. 61. eſt ſenſatio, ſic affecte retiformis, ſeu perceptio illius imaginis quæ eſt in retina plena ſpiritu viſiuo.

Viſio eſt perceptio retinæ.

Nunc varia, quæ circa viſionem contingunt, explicabo, & niſi ego fallor, ſingula digniſſima ſunt, quæ ſciantur, & eò libentius pono, & auidius fortaſſe excipientur, quo ferè à nemine, quod ſciam, ſunt clarè explicata. & ex illis apparebit cauſa phyſica, ſtructuræ oculi.

Tria ſunt, quæ oculis per viſum percipimus, colores, ſeu lumen, quantitas, & ſitus, ſeu diſpoſitio rerum viſibilium, quāuis enim aliqua, etiam alia, vt eſt motus, & quies, oculis percipiantur immo vt loquitur Ariſtoteles, etiam priuationes; tamen omnia, ad hæc tria reducuntur, & per hæc tria percipiuntur: ſi enim rectè conſideres, quomodo motum videas, hoc non contingit; niſi quia vides rem aliquam viſibilem, modo coniunctam, cum vna re, modo cum alia; & ab eadem diſiunctam, & quod ſucceſſiue diſiungatur; ſic motum vides, & non aliter. Color ergo, & lux eſt proprium viſibile, & verum obiectum oculorū & ideo circa hoc obiectum non ita oculus decipitur, verè enim ſemper lumen eſt ſic ab opaco temperatum, prout ab oculo percipitur, nec poteſt aliter percipi, quam ſit, & lumen ſic temperatum, vt alibi dixi, verè color eſt. verum quidem eſt, non ſemper talem colorem eſſe ibi, vbi iudicatur ab oculo, quia ab aliquo accidente lumen, dum à luminoſo per medium tranſmittitur ad oculum, poteſt alterari, & variari, & oculus iudicabit illam alterationem eſſe in principio, à quo deriuatur in medium, & ſæpè erit in medio. nihilominus illud lumen, quod ad oculum peruenit, & vt ita dicam pingit retinam, verè ſic eſt temperatum opacitate, vt repreſentatur in oculo; quod verò talem temperiem non habeat ex principio, à quo fluit, ſed adueniat illi, dum per medium propagatur, & videtur eſſe in principio ipſo, iſta iam eſt deceptio iudicij ſenſitiui, non ipſius ſenſationis, retina enim ſentit imaginem, quam recipit, prout recipit. Et ita in illa quæſtione, quam ſolent Logici pertractare, vtrum oculus, & ſenſus, faciat ens proportionatū, enti rationis: ſic debet definiri; quod nimirum oculus pingit imaginem, prout recipit, & percipit impreſſam quam recipit, prout impreſſa eſt, hoc eſt ſentit retina imaginem productam, prout producitur, & ita, illud quod ſentitur, non habet purum eſſe obiectiuum in ſenſu, ſed habet eſſe, & ſubiectiuum, & repreſentatiuum; at vero iudicium ſenſitiuum, quo iudicatur illam imaginem, quæ immediatè ſentitur, eſſe imaginem rei, quæ ſit, vbi non eſt, vt ſic eſt ens abuſiuè. illud enim eſſe ibi, vbi non eſt, habet ſolum eſſe obiectiuè in ſenſu.

Obiecti viſionis tria.

Motus videtur, ſed quomodo.

Colores nō fallunt niſi quoad ſubiectam.

Non fallitur oculus circa colores.

Oculus nō facit ens rationis.

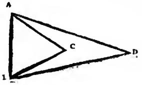
Quantitas, ſeu magnitudo cuiuſque rei viſibilis percipitur ab oculo, ſeu per oculum iudicatur, ex angulo, ſub quo fit viſio, dixi enim ſupra viſionem, fieri, dum

Quantitas videtur oculo.

ſuperficies rei viſæ conſtituitur, pro baſi, ex qua, ad oculum, ſeu pupillam ducantur lineæ rectæ per diaphanum, vt fiat conus quidam, ſeu piramis, cuius baſis eſt res viſa, & vertex in oculo, & hic dicitur conus viſualis. prout ergo angulus, qui fit ad oculum, qui angulus eſt vertex huius coni, eſt magis, vel minus acutus, res videtur maior, vel minor. ex quantitate ergo huius anguli, præcisè oculus iudicat magnitudinem obiecti, & illa omnia, quæ augēt, magnitudinem ſenſibilem huius anguli, faciunt vt iudicemus rem maiorem; quæ minuunt, faciunt vt iudicemus minorē.

Remota videntur parua.

Hæc eſt cauſa, cur res procul poſitæ videantur paruæ, vt homo in excelſa turri conſtitutus, dum deſpicit homines per plateam ambulantes, illi videantur pigmei. cauſa enim eſt, quia fit ad oculum minor angulus, quo magis obiectum eſt remotum ab oculo, ſi enim eadem quantitas, & magnitudo conſtituatur pro baſi duorum triangulorum, quorum vnum habeat verticem proximè, alterum remotè, in remotiori ſemper angulus eſt minor, in viciniori maior, ſit baſis A, B, poſita pro viſibili ſubiecto, dum videtur ex



loco vicino C, concurrunt ibi radii, & fit conus viſualis eſt A, C, B, & angulus ſub quo videtur erit angulus A, C, B, remoueatur oculus ab obiecto, & conſtituatur in D, quia remanet idem. obiectum A, B, fiet conus viſualis A, D, B, manifeſtum eſt, ꝙ angulus iſte A, D. B, minor eſt angulo A, C, B, ergo ibi res videtur minor, quia magnitudo viſualis menſuratur ab angulo, ſeu iudicamus magnitudinem rei viſæ, ex magnitudine anguli.

Magnitudo variatur refractione

Naturalis aūt, & ſimplex, ut ita dicā, eſt iſta ratio augendi, uel minuendi magnitudinē rei viſę ſi admoueatur vel remoueatur ab oculo, & ita in æquali diſtantia, res verè maiores vidētur, vt ſunt maiores, & minores videntur minores. contra, verò ex inæquali diſtantia, maiora videntur minora, & è contra. Cæterum, quia per refractionem radiorum, vt indicaui ſupra, anguli viſionis, & radij viſuales poſſunt, vel dilatari, vel conſtringi, ideo poſſunt in eadem etiam diſtantia, per huiuſmodi interpoſita media refrangentia radij viſualis, ita affici obiecta, vt iudicentur nunc maiora, nunc minora.

Determinatio coni viſualis.

Angulus vero ille, ſub quo res videri poſſunt, eſt totus ille angulus, quem, poſito obiecto pro baſi, capere poteſt foramen vueæ, verticem coni dirigendo ad deſtinatum à natura locum, concurſus radiorum. vt enim poteſt ſumi quodlibet punctū ſpatij illuminati pro vertice coni viſualis, ita in toto medio illuminato poteſt ſumi quælibet particula eiuſdem medij determinate, vt ex eius extremis ab obiecto, quaſi ex baſi; ducantur radij. & fiat conus viſualis. Pupilla ergo, ſeu foramen vueæ, quocumque in loco conſtituatur, determinat ſibi particulam medij illuminati, per quam, ad obiectum ducti radij, & producti intra oculum conſtituant angulum viſualem, in ſuo concurſu intra oculum. loquor autem non determinando magnitudinem obiecti viſibilis: ſi enim non determinetur magnitudo obiecti, tūc pupilla determinat magnitudinem anguli viſionis. ſi autem determinatum ſit obiectum videndum: magnitudo anguli, ſub quo videtur tale obiectum, eſt diſtantia puncti illius, qui à natura eſt determinatus, ex loco oculi, in quo eſt vertex coni viſualis, ab obiecto viſo, quantus autem ſit iſte angulus, non poteſt, me iudice, certo determinari quicquid dicant alij (loquor autem de angulo maximo, qui poſſit fieri ad oculum) & hoc ex duplici capite; primo ex eo, quod neſciamus locum præcisè verticis coni viſualis, qui locus eſt in oculo, ſed in qua parte oculi ſit, non puto nos poſſe aſſerere, ſi enim fiat viſio ante decuſſationem radiorum iſte cōcurſus erit vltra oculū; ſi fiat poſt decuſſationem erit in ipſa oculi ſubſtātia paulo poſt fortaſſe ipſius cētrum; ſi enim percepi dicta à Keplero in diop. prop. 34. 35. & verā obſeruaui oculi, ſtructurā, vt puto me obſeruaſſe centrū curuitatis anterioris chriſtallini eſt centrū oculi & radij incidentes in lentem refranguntur & concurrūt in ſeſquidiametrali diſtantia, vnde concurrent in retina: ſed non incidunt parallcli ex refractione corneæ, & aquei, &

Angulus maximus indeterminatus.

Locus concurſus radiorum.

iterum

iterum refranguntur egredietes ex chriſtallino. concurrent ergo ante retinam, & ante fundum oculi. ſed hac de re iterũ. interim conſtat, ex ignoratione loci concurſus præciſe, & ex refractionibus concurrentibus, incertum eſſe quanta omnino præciſe ſit anguli quantitas, ſub qua videri poteſt, & quanta portio emiſpherij uno obtutu, videre poſſimus; mihi enim perſuaſum eſt nos, demptis externis refractionibus, videre non poſſe emiſpherium integrum, quacumque admiſſa interna refractione, & quicquid dicat Keplerus qui dicit, ſe ſimul vidiſſe, & ſolem, & ſuam vmbram. non puto hoc factum vnico obtutu, & vno oculo, quamuis propter velocitatem motus oculorum, ſibi viſus ſit videre vnico obtutu. Cum enim eſſet vir acerrimi ingenij oculos forte viuaciſſimos habebat. cum ergo non poſſit determinari locus concurſus radiorum non poſſumus ſcire, quem angulum forment radij, ab illo loco concurſus, ducti, ad extrema latera pupillæ, & deriuata ad obiectum, & quem angulum capiant iſti radij.

Pupilla inconſtans.

Altera cauſa incertitudinis huius anguli eſt foramen vueæ, quod in media cornea cernitur per hoc enim foramen ſolum lumen intra oculum admittitur, non ſolum igitur hoc foramen in diuerſis animalibus eſt diuerſum, & in aliquibus maius, in alijs minus, ſed conſtat experientia, & ſenſu, quod conſtringitur, & dilatatur, pro diuerſitate luminis. ſi enim obſeruetur magnitudo pupillæ, dum quis reſpicit contra locum obſcurum, & ſtatim notetur eiuſdem magnitudo, dum oculus conuertitur ad locum luminoſum, vel obſeruetur magnitudo pupillæ, dum oculum quis habet in obſcuro, & ſtatim admoueas candelam ad illuſtrandũ oculum, videbis pupillam, & foramen iſtud ſenſibiliter dilatari, & conſtringi; ita vt fiat duplo maius in tenebris, atque ſit in lumine. Poſita ergo iſta variatione foraminis, pro diuerſitate luminis, & poſito, quod locus concurſus ſit ſemper idem, neceſſariò variabitur magnitudo anguli viſionis, & non poterit dici, nos videre, nec ſub angulo recto, nec ſub tanto, aut tali.

Variatio anguli maximi.

Quod iſta dilatatio, & conſtrictio foraminis fiat, ad ſenſum patet, quod etiam fiat ex diuerſitate luminis, tamquam ex cauſa; quaſi natura timeat tanti luminis ingreſſum intra oculum, ac proinde velit oſtium illi præcludere: è contra verò, cum parum eſt luminis, dilatetur, vt tantum poſſit admitti, quantum ſatis eſt ad viſionem: res conſtat experientia. Quomodo autem fiat iſta dilatatio, & conſtrictio, an re vera conſtringatur fibris, quibus conſtat, per virtutem, & facultatem propriam; an verò iſta dilatatio fiat, quia pars hæc vueæ, in qua eſt foramẽ, fluctuet per humorem aqueum, vt ſupra dicebam, & nunc accedendo ad corneam conſtringatur foramen, recedendo à cornea dilatetur, hoc videtur incertum magis, & coniecturis eſt locus. Solum obiter obſeruo, animalibus, quibus hoc foramen maius eſt, plura ſimul patere, & ideo animalia, quæ habent oculos magis ſeparatos, pupillam hanc maiorem habent, vt plura ſingulis oculis videre poſſint. & fortaſſe hæc eadem res facit, vt maiores res videant ſeu res illis maiores appareant, vnde etiam timidiora ſunt.

Quomodo varietur pupilla.

Quibus maior pupilla.

Vnum non omittam, quod ſi eſſet verum, videretur maximè notatu dignum, eandem ſcilicet rem, nunc videri maiorẽ, nunc minorem, ex eadem diſtantia viſam, & eodem medio; ſolum ex variatione, vt ita dicam, intentionis videndi. Sume lamellam ex materia non diaphana, & fac in illa exiguum foramen. tum pone tibi ante oculum perforatam lamellam, in diſtantia palmi, aut ſpitame, & conuerte te ad locum, in quo procul aliquid viſibile appareat, bene illuminatum; puta imaginem hominis. Imaginem illam per foramen lamellæ dupliciter potes intueri, vel directè, intendendo aciem oculi, vt per foramen videas imaginem; & hac intentione aſpicias foramen, vt velis per foramen videre imaginem, vel certe potes intendere oculum, vt videas ipſum foramen; ita vt per ſe, videas foramen, quia tamen è regione foraminis eſt imago, videas etiam illam imaginem per accidens. dicunt imaginem illam variare magnitudinem, ita vt, dum videtur per accidens, ſit minor, dum videtur per ſe ſit maior. mihi nũc non videtur adeo ſenſibilis iſta variatio ſi autem ſit, vt alias videor obſeruaſſe, non erit, niſi ex hac fortaſſe conſtrictione, & dilatatione pupillæ.

Eadem res maior & minor videtur.

Intentio videntis variat magnitudinem.

Illud certè in hoc aſpectu foraminis, eſt

Per tubũ videtur cla rius valde

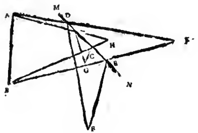
verum, rem viſam per foramen videri longè clarius, ſicuti, ſi vtroque oculo parietem aſpicias, & ante vnum oculorum ponas tubum perforatum, partem illam parietis, quam vides per tubum, videbis longe clariorem, & magis illuminatam; quia radij vniuntur, ſed illud magis difficile, & impeditum; ſi aſpicias obiectum per paruum foramen, tum cartullam ponas inter foramen, & oculum, & paulatim cartam interponas, vt quaſi tibi claudas foramen: teges obiectum, quod per foramen vides; ſed teges hac lege, vt prius occultes partem oppoſitam obiecti, ſi ex dextera ponas cartulam, in ſiniſtram; teges prius ſiniſtram obiecti partem, & è contra: quod experimentum eſt certiſſimum, ſi cartam prope oculum paulatim inducas. Difficultas autem eſt, quia, ſi hoc contingit, vt videtur certum, quia radij ingredientes per foramen decuſſantur, ante ingreſſum oculi, cur non videmus res inuerſas? ſi enim nunc decuſſantur radij antequam ingrediantur oculum, & non decuſſantur; dum non aſpicitur per foramen, aut ſemper res inuerſas, aut nunc inuerſas videbimus, quia nunc fit decuſſatio ante ingreſſum oculi, cum alias non fiat; vnde, poſito etiam, quod intra oculum decuſſentur radij, nunc fit decuſſatio ſemel, quæ alias non fit extra oculum, quod mihi ſanè videtur difficile, & tamen ſemper eodem modo obiectum rectum videmus. Et aduertas bene in iſto caſu, in quo dico videri obiectum per foramen fieri vnam decuſſationem certè amplius, extra oculum, quæ non fit quando videtur obiectum non per foramen. ſi enim cartam paulatim inducas, à dextra, in ſiniſtram, nullo appoſito foramine ante cartam, teges prius eandem partem obiecti, ex qua parte induceis cartam, ſi vero inducas cartam poſito foramine, vel ſciſſura, ante cartam, quo foramine aſpicis obiectum, tegitur obiectum à carta contrario modo, ſi bene hoc tu experiaris, videbis eſſe iam vnum decuſſationem ante oculum, quæ non eſt ablato foramine, & tamen obiectum videtur rectum. hoc eſt quod difficultatem ingerit, & quod obſeruandum propono.

Decuſſatio radiorum viſualium

Decuſſatio iſta non inuertit obiectum.

Meneat hoc ergo firmum, tanquam fundamentum multorum, quæ infra dicentur; totam rei viſæ magnitudinem ex ſolo angulo viſionis menſurari, ita vt, cum ille angulus, qui ad oculum fit, cuius baſis eſt res viſa, maior eſt, maior res ab oculo iudicetur, cum angulus eſt minor, res minor iudicetur, & hæc eſt vera, & vltima cauſa illius, quod ſupra dicebam, cur, ſi ſit obiectum A, B, & ponatur ſpeculum D, E, & oculus ponatur in F, videtur obiectum A, B, in ſpeculo, & videtur occupare effigies illius partem ſpeculi D, E, ſi verò

Magnitudo menſuratur angulo viſionis.



oculus accedat ad ſpeculum, & ponatur in G, iam imago non videtur occupare partem ſpeculi D, E. ſed I, C, & tamen nunc videtur maior, quam antea, quod videtur prodigioſum, quod imago videatur maior in ſpeculo, & tamen, ſi deſignes extremitates illius, occupet minorem ſpeculi partem, ſeu ſit in minori ſpeculo, & tamen eſt verum, & ſemper quo magis accedis ad ſpeculum, & vides imaginem maiorem, & videtur occupare minorem ſpeculi partem (aduerte autem me loqui non de tua imagine, ſed de imagine rei, quæ ſemper habeat eandem diſtantiam à ſpeculo, dum tu accedis ad ſpeculum, & de ſpeculo plano) dicebam ſupra cauſam eſſe, quia à ſpeculo fit ſectio coni viſualis ſemper magis prope verticem, & cauſa illa vera eſt, cur ſemper videatur occupare minorem partem ſpeculi, at verò cur ſemper videatur maior, eſt quia ſemper ſub maiori angulo videtur, angulus enim D, F, E, eſt minor angulo I, G, C, nam angulus D, F, E, eſt æqualis angulo D, K, E, cum triangula ſint æqualia, & angulus I, G, C, eſt æqualis angulo I, H, C, hoc eſt A, H, B, cum enim angulus reflexionis G, I, C; ſit æqualis angulo incidentiæ A, I, D, erit etiam æqualis angulo C, I, H,

Videtur maius in minori ſpeculo.

LH, ad verticem, ſimiliter angulus G,C,I, eſt æqualis angulo H,C,I, & baſis C,I, eſt communis, ergo & triangulum triangulo æquale, & angulus G, angulo H.

Quæcumque ergo, ex quocumque accidente alterant angulum viſionis, illa omnia eodem paſſu variant iudicium ſenſitiuum de quantitate rei viſæ, & ita quæcumque refrangunt radios, ſi per refractionem dilatent angulum, facient rem maiorem videri, quæ vero refractione reſtringunt angulum, facient videri minorem. tamen videor etiam mihi poſſe affirmare, cum res iam eſt in proportionata diſtantia, quamuis accedendo, & recedendo, varietur ſenſibiliter angulus, non tamen variari iudicium magnitudinis viſæ, ita ſenſibiliter, nec nobis, homo, ex eo quod per decem, aut viginti palmos accedat, videtur tanto maior ſenſibiliter, quamuis ſenſibiliter creſcat angulus, nec character, quamuis fiat proximior, per palmum, ex quo creſcit angulus ſenſibiliter, ideo tanto maior iudicatur; manet tamē hoc, quod dixi, iudicium magnitudinis ſumi per ſe ex iudicio anguli. Hic ſolū moneo ex hac re contingere, vt nunquā fortaſſe videatur res ſub illa magnitudine, quam naturaliter oſtenderet in tali diſtantia ab oculo; & hoc accidere, quia nunquam, quicquam videtur quin intercedat aliqua refractio, ſi non alia ſaltem, quæ fiat in oculo ipſo, quæ adeò multiplex eſt, vt vix poſſimus cognitione complecti. hinc & Keplerus, & alij ſapientes, tam multi fuerunt, in examinanda refractione, & eius magnitudine, ac varietate; & fortaſſe obiecta remotiora maiorem patientur refractionem in oculo, & dum accedunt ad oculum minus refrangētur, ex quo fit, vt per acceſſum ad oculum, vel receſſum, non varietur iudicium magnitudinis rei viſæ ita ſenſibiliter, de quo hic dubitabam.

Magnitudo variatur ab angulo.

Diſtantia quam variet magnitudinem.

Magnitudo iuſta nō videtur.

Dixi tertio oculum cognoſcere ſitum, ſeu diſpoſitionem, & ordinatione rerum, quæ vno obtutu percipiuntur; cognoſcit enim oculus per ſuum actum illam rem viſam eſſe ſuperiorem, iſtam inferiorem, hanc dextram illam ſiniſtram, & ſolum per hanc facultatem oculus diſcernit motum localem. Hæc facultas videndi ſitum rerum, conſiſtit in hoc, quod quando oculus plura ſimul videt, ſeu plures partes vnius rei, videat diſpoſitionem illarum, vt A, contiguum ipſi B, & C, coniungi cum A, mediante B, & ſic de ſingulis. in hac tamen facultate potentiæ viſiuæ multa cōtingunt obſeruatu digniſſima. & ſæpiſſime videtur res ibi, vbi non eſt, & videtur in directione, ſeu directe contra locum, in quo vere non eſt. Hanc rem tractat ſatis accuratè Keplerus, in Paralip. C.4. ſed vt verum fatear, videtur mihi relinquere etiam locum alijs, tentandi vires ingenij.

Oculus videt ſitum rerum.

Suppono ergo tamquam veriſſimum, viſionem eſſe quandam paſſionem, & videre eſſe quoddam pati, vt etiam loquitur philoſophus, ſeu verius, & magis preſſe: videre non eſſe ſine aliqua paſſione. neceſſario enim ab obiecto, in ſenſum, imprimitur aliquid, & phyſice producitur, quod dum recipitur, ab organo, percipitur, & in iſta perceptione conſiſtit formaliter actus videndi, Cum ergo immediatè ex illa paſſione ſit ſenſatio; talis erit ſenſatio, qualis eſt illa paſſio: ex quo vlterius ſequitur, quod ſi illa qualitas, ſeu res quæ oculo immediatè paſſionem infert formaliter, ſi hæc inquam alteretur, varietur, permutetur, in ipſa, vt ita dicam, via, dum ab obiecto ad oculum peruenit, non ſentiatur niſi ſecundum illum ſtatū, quem habet, dum ad oculum peruenit. verbi gratia, illa lux diſcedit quidem à ſuo principio luminoſo pura, & ſincera; in medio autem itinere tingitur aliquo colore, & miſcetur aliqua opacitate. oculus non ſentit illam puritatem, quia ſecundum illam puritatem, non patitur ab illa luce, ſed quia patitur à luce iam opacata, ſentit lucem opacatam, & talem, qualis eſt, dum peruenit ad oculum; non talem, qualis erat, dum diſceſſit ab obiecto; ſimiliter, ſi dum deſcendit ab obiecto, ſic directis radijs deſcendit, vt ſumpta hæc particula, debeat conſtituere in oculo talem angulum: ſed in via, antequam perueniat ad organum, refrangatur. non ſentitur illa prior anguli magnitudo, ſed hæc poſterior, quia illa non infert paſſionem oculo, ſed iſta. & ita, ex hac ſenſatione huius anguli, iudicatur obiecti magnitudo, & quantus eſt iſte angulus, à quo patitur organum, non quantus erat, aut futurus erat, angulus, qui ab obiecto veniebat. denique ad illam plagam iudicatur ab oculo conſtitutum obiectum, ad quam dirigitur ille radius, qui afficit ocu-

Viſio eſt perceptio paſſionis.

Medium alterans variat ſenſationem.

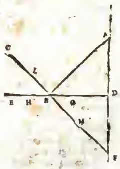
Magnitudo variatur à medio.

lum, non ad quam dirigitur radius, qui exit ab obiecto, attenditur enim vltimus, & tangens, non primus ille radius, qui per ſe non agit. vnde, ſi ſit obiectum A, quod obiectum dirigat radium ad B, ſed ab illo B, vel per reflexionem, vel per refractionem, mutetur illa directio, & noua inſtituatur; ſi ſecundum iſtam nouam directionem perueniat radius ad oculum, & oculus à radio ſic directo patiatur, non ſentit oculus illam priorem directionem, quia ab illa non patitur, ſed ſentit illam ſecundam, & ita iudicat obiectum eſſe in iſta ſecunda directione, non in prima. non ergo ſentit illam variationem directionũ radiorum, quæ fit extra oculum, ſed ſolum ſentit vltimam; quamuis multæ aliæ interuenirent, & iudicabit obiectum eſſe ad illam plagam, ad quam præciſe dirigitur radius, qui vltimo oculum afficit; quidquid ſit de alijs directionibus, quas habuit radius, antequam ad oculum perueniret, quia illæ non inferunt paſſionem oculo.

Locus obiecti ſumitur ex medio.

Ex hoc ſuppoſito, quod ferè per ſe cõſtat ex terminorum poſitione, patet obiectum ab oculo iudicari eſſe ad eam partẽ, ad quam tendit radius, qui immediate, & vltimo oculum afficit; quidquid ſit de alijs tendentijs. vt ſi obiectum ſit in A, & dirigat radium ad corpus ſpeculare D, E, ad

Vltimus radius dirigit obiectum.



punctum B, & à B, reflectatur radius ad oculum in C, oculus non videbit obiectũ ſecundum directionem radij A, B, & conſequenter non videbitur illi obiectum ad partes A, quia radius, qui afficit oculum nõ dirigitur ad partes A, ſed quia radius, qui oculum afficit eſt radius C, B, cuius directio tendit ad B, videbitur illi obiectum eſſe ad illam partem ad quam tendit iſte radius, quem percipit, & videbitur eſſe ad partes B, iam verò quæritur in illa directione, ad quam diſtantiam ab oculo obiectum A, iudicetur in directione illa C, B, verum in M, aut in L, aut in quanam alia parte, vel in ipſo met B.

Dicunt ergo omnes, ex experientia, quam ponit Alazen lib. 5. n 8. imaginem rei videri in linea perpendiculari, quam vocant catharum, & hoc in omni genere ſpeculorum, & in omni reflexione, vt ſi punctum viſibile A, debeat videri ab oculo poſito in C, ex reflexione ſpeculi D, E, videbitur ſecundum directionem radij C, B, ſed videbitur in linea, quæ à puncto A, cadit perpendiculariter ſupra ſpeculũ D, E, ſi producta vltra ſpeculum; ita vt videatur in linea A, F, ſiue ſpeculum ſit ita magnum vt linea iſta, quæ cadit perpendiculariter ab obiecto cadat ſupra ſpeculum, ſiue non, quamuis enim ſpeculum eſſet paruum, & ſolum extenderetur ad G, H, debet intelligi planum illud ſpeculi, in quo fit reflexio, continuatum in infinitum ita vt ab A, poſſit duci linea perpendicularis, ad planum illud, & vlterius produci, & planum illud penetrare, & ſemper obiectum videbitur in aliquo puncto illius lineæ A, F, & quia, ex ſuppoſitione facta, oculus videns per reflexionem, videt etiã ſecundum directionem radij reflexi, à quo afficitur oculus, videbit obiectum in concurſu harum linearum, nimirum in puncto F, ſic enim & videt obiectum in directione A, F, & ſimiliter in directione C, B, & hoc eſt, quod dicunt perſpectiui ſemper viſionem fieri in concurſu catbati, & radij reflexi.

Viſionẽ fieri in cathoto.

Catharus quid ſit.

Videtur obiectum in concurſu.

Veritatem huius propoſitionis, & cauſam illius ponit Euclides in ſua cathoperica, propoſit. 16. 17. 18. & examinat Alazen. lib. 5. n. 8. 9. 10. & Vitellio lib. 5. propoſit. 36. & 10. prop. 13. ex quibus alij deinde acceperunt. horum tamen rationes, & cauſam, quia non eſt res purè mathematica, ad examen accuratius reuocauit Keplerus, & ſicut, ingennè fateor, horum dicta non mihi penitus ſatisfacere, ita nolo in illorum impugnatione immorari; tu lector vide, quid ipſi dicant, & videbis quid ego ſubiungam de meo, tuum deinde eſto iudicium, eligere quæ magis tibi vera videbuntur.

Ve-

Obiectũ eſt baſis coni viſualis.

Vnum ſolum ſuppono, quod omnes admittunt, & ſupra inculcatum eſt; magnitudinem rei viſæ menſurari ab angulo, qui fit in oculo, cuius baſis eſt res viſa. quamuis enim perſpectiui ſoleant in demonſtrationibus dicere: punctum viſum eſt A, vel B. Re tamen vera non videtur punctum, ſed videtur ſuperficies, & res quanta; & hoc vnum eſt ex illis, in quibus ego non acquieſco, quod optici ad demonſtrationes credantur ſupponere punctum aliquod pro obiecto. Sic enim nõ verticem anguli, ſed baſim conſtituerent in oculo. hoc tamen eſt omnino falſum, neque ex hoc poſſet colligi vera demonſtratio. Semper ergo baſis coni viſualis eſt res viſa, & vertex eſt in oculo; poſſunt quidem deſignari puncta in re viſa, & ex illis duci lineę ad oculum, vt fiant radij viſuales. nunquam tamen ſupponitur baſis coni viſualis in oculo, & quamuis pro obiecto ſumatur pars minor, quam pupilla, non tamen radij extremi illius partis veniunt ad oculum, aut paralleli, aut diuergentes, ſed ſemper conuergentes, & concurrentes in oculo, & ſemper iſta eſt natura, & lex optica, & forma viſionis, vt poſito quocunque quanto pro obiecto, quod obiectum neceſſario eſt quantum, conſtituatur ex illo quanto baſis coni, cuius vertex eſt ad oculum, in loco concurſus radiorum à natura deſtinato.

Baſis coni non eſt in oculo.

Dico igitur ſi debeat videri obiectum, dum videtur per refractionem, vel reflexionem, ſi debeat inquam videri in tanta diſtantia ab oculo, quantam fert angulus viſionis, qui angulus menſurat, & magnitudinem, & per magnitudinem diſtantiam, neceſſario debere videri in cathato, ſeu in illa linea perpendiculari, quæ cadit ſupra planum reflectens. in hac propoſitione totam ego, & veram cauſam poſitam arbitror, cur viſio fiat in cathato in omni viſione reflexa, vel refracta etiam.

Diſtantia viſa facit locum.

Keplerus etiam ſenſit cauſam huius loci imaginis, cur videatur in tali loco pendere ex iudicio ſenſitiuo de diſtantia rei viſæ; & ideo tam multus eſt in oſtendendo, quomodo oculus menſuret diſtantiã obiecti à ſe ipſo. video ſanè ingenioſe dicta, ſed neque ego admitto tamquam verum, quod oculus innatã habeat ſic exactam geometriam triangulorum, vt ex aliquo puncto viſo, dum per geminos oculos idem punctum aſpicimus, poſſit menſurare, imo, non menſurando, cognoſcere quoties baſis illa, hoc eſt diſtantia, quę eſt inter axem vtriuſque oculi, ingrediatur vnum latus. multo verò minus, illud, quod ſubtiliter nimis dicit de vno oculo, quomodo vnus oculus ſolus menſuret, & cognoſcat diſtantiam vnius puncti viſibilis, per dilatationem baſis in retina, quam ſentit oculus magis dilatari, vel minus, quam ferat magnitudo pupillæ, & vis refractiua humorum: quam dilatationem, aſſuetudine ſẽſus percipere nouit. Speculatio enim ſubtilis eſt, & digna tanto ingenio, ſed nec oculus ſic geometrizat, nec puto de facto ſic contingere, quia nõ vnicum punctum videmus in cathato, ſed totum viſibile obiectum, nec punctum viſibile dilatatur in retina, punctum enim viſibile puncto pingitur in retina, & ſi dilataretur, non videretur vt punctum; adde, quod imago appareat in retina talis, aut talis non eſſe ex electione oculi, ſed ex determinatione naturæ. non ergo ex eo quod oculus ſentiat talem, aut talem dilatationem, colocat obiectum in tanta, vel tanta diſtantia, ſed à natura ibi ponitur imago, quia ſic rei natura poſtulat. ſed, vt dixi, nolo meam qualemcumque diligentiam exercere; vt aliorum dicta deſtruam, ſed vt mea ponam.

Oculus nõ adeo geometrizat.

Reijcitur Keplerus.

Diſtantia ergo obiecti ab oculo non cognoſcitur, vt ego arbitror, directè, niſi per magnitudinem anguli, ſub quo videtur res, quo enim remotior eſt, videtur ſub minori angulo, quo vicinior, ſub maiori: & iſtud eſt naturæ artificium, quo natura deducit nos in cognitionem diſtantiæ rerum ab oculo. vnde tubo ſpicillo, quia fit maior angulus, res etiam remotiſſimæ iudicantur vicinæ. indirectè verò diſtantia cognoſcitur ex interpoſitione aliorũ corporum, dum enim video inter obiectum viſum, & oculum, ſeu meum corpus, tot corpora interponi, quorum quantitatem ſcio tantam; cognoſco tantam eſſe diſtantiam. quod ſi non cognoſcam iſta corpora interponi, nec cognitam alias habeo magnitudinem propriam obiecti viſi, vt poſſim iudicare, num appareat mihi ſub propria magnitudine, hoc eſt ſub angulo conuenienti, non bene oculo diſcerno, & iudico diſtantiam; & ideo inter planetas, & ſydera fixa, quamuis tanta intercedat diſtantia, non tamen illam oculo cognoſco, quia non video corpora

Diſtantiã videmus magnitudine.

ille

interpoſita, nec nocam alias habeo magnitudinem anguli, quam facere conſuecint, dum propius ſunt, ſed tubo ſpicillo luna videtur fieri viemnior, quia angulus ſolito fit maior. menſura ergo diſtantiæ per ſe, eſt menſura huius anguli. contingens enim eſt, quod corpora viſibilia ſint interpoſita, inter corpus viſum, & oculum, natura autem debuit habere propriam viam notificandi hanc diſtantiã, quando eſt maior, aut minor, & hanc dico eſſe magnitudinẽ anguli; vt cum varietur eiuſdem rei angularis hæc magnitudo, varietur iudicium huius diſtantiæ.

Luna cur videatur prope.

Ideo (& hoc eſt illud, quod diligenter notari vellem, quia ſic apud alios explicatum non inuenio) ſi per reflexionem, vt de hac loquar, in qua res eſt clarior, ſeruatur idem angulus, & corpus ſpeculare reflectit ad oculum angulum, eiuſdẽ magnitudinis, atque eſſet ille angulus, quem obiectum in oculo conſtitueret, ſi viſio in tali diſtantia fieret, & non per reflexionem; ſi inquam fiat in oculo idem angulus, repræſentabitur etiam in reflexione imago in tanta diſtantia ab oculo, in quanta diſtantia repræſentaretur in viſione directa, quæ fieret ſub eodem angulo, ſi verò ſpeculum reflectens tranſmittat imaginem ad oculum ſub maiori angulo, quam tranſmiſiſſet obiectum, in illa diſtantia, per viſionem directam, ille maior angulus minuit diſtantiam, & collocat imaginem viſam magis vicinam oculo, quam feciſſet obiectum in viſione directa, denique ſi reflectens remittat ad oculum radios, ſub minori angulo, quam fuiſſet angulus viſionis directæ, quia ille minor angulus infert rem viſam eſſe remotiorem ab oculo, ideo defert illam imaginem remotius & conſtituit eam magis procul ab oculo, quam fuiſſet in viſione directa.

Diſtantia per reflexionem.

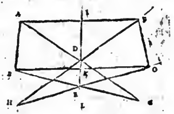
Reflexio ſiat procul aut prope.

Hoc autem eſt mirabile, & obſeruatione digniſſimum, in quo naturæ geometria diuina apparet, quod ſemper in hac conſtitutione imaginis, & in æquali diſtantia, quando angulus eſt æqualis, & in minori diſtantia, quando angulus eſt maior, & in maiori, cum eſt minor, ſemper obiectum, ſeu imaginem eſſe in cathato, hoc eſt in linea illa perpendiculari, & non alibi, ſi enim pro re, conſtituatur determinata magnitudo, vt eſt determinata cuiuſque rei viſio, ſemper illius rei tanta magnitudo, ſi debeat collocari pro baſi in angulo viſionis, & collocari eodem modo cum æqualibus angulis cũ lateribus, ſeu radijs extremis non poteſt collocari, ſiue angulus ſit æqualis, ſiue maior, ſiue minor; niſi in cathato, hoc eſt in tali linea perpendiculari, quod eſt prorſus mirabile, & diuinum. Demonſtrabo rem in angulo æquali, quia hoc eſt facilius; demonſtraturus etiã in alijs, ſi eſſet hic locus, rudimenta enim ſolum dò phyſicę perſpectiuę, non exactè ſcientiæ arcana proſequor.

Imago ſemper eſt in cathatho.

Res ſibi ipſi æquales ſemper eſt in cathato

Sit obiectum A B, quod obiectum videri debeat in diſtantia C, conſequenter, ex tali diſtantia, fiet angulus A, C, B, & ſi idẽ obiectum A, B, deberet videri ex maiori



diſtantia, fieret minor angulus; ſi ex minori, fieret maior. iſte ergo angulus, eſt naturalis menſura diſtantiæ A. B, diſtantia enim naturalis in qua res videtur, puta in qua videtur iſta res, quæ eſt digitalis, eſt illa in qua, poſitis his duabus lineis, conſtituẽtibus angu'um viſorium, ſub quo angulo de facto videtur, diſtantia inquam eſt illa, in qua, à vertice huius anguli poſſit collocari obiectum, vt ſuis extremitatibus tangat iſtas duas lineas, ſeu radios & ſit baſis huius angul : & ita, ſi angulus eſt magnus, res illa digitalis collocabitur prope angulum, & videbitur vicina, ſi minor eſt angulus, collocabitur remota, ab angulo, & videbitur remota. dico ergo ſemper capere intra dictos radios præciſe in cathato cum videtur reflexæ interponatur enim ſpeculum, vtcumque collocatum D. E, ex iſto ſpeculo, conus viſualis, qui tendebat ad C, præciditur, & reflectitur ad H, vt dixi ſupra. & ex lege reflexionis angulus H, D, E, ſit æqualis angulo A, D, I, & H, E, L, æqualis eſt angulo B, L, D, & conſtituitur angulus ad oculum in H, æqualis angulo in C, ſi ergo obiectum A, B, poſito, quod videatur ſub an-

angulo A, C, B; debet videri in tanta diſtantia ab ipſo C, vt tantus ſit radius A, C, & B, C, ſi ex H, idem obiectum A, B, debet videri ſub angulo ęquali D, H, E, debet videri in eadem diſtantia ab H, vt H, F, ſit æqualis ipſi C, A, & H, G, ipſi B, C, nec poteſt conſtitui magnitudo A, B, inter latera H, F, H, G, poſito angulo H, æquali angulo C, niſi in F, G, ſed puncta F, G, non poſſunt eſſe niſi in concurrentia cathati, ergo non poteſt videri niſi in cathato. ducatur enim ex F, ad A, linea F, A, & ſimiliter ex G, ad B, linea B, G, quę ſunt cōcurſus cathati. & probo F, & G, eſſe vt dicebam in cathato, poſito enim latere H, F, æquali lateri A, C, & C, B, æquali lateri H, G, & angulo F, H, G, æquali angulo A, C, B, baſis A, B, erit æqualis baſi F, G, ſed C, D, fuit æqualis H, D, ergo & A, D, eſt æqualis ipſi D, F, & in triangulis A, D, I: F, D, I, latus D, I, eſt commune & angulus A, D, I, eſt æqualis angulo I, D, F, cum enim angulus I, D, A, incidentiæ ſit æqualis angulo E, D, H, reflexionis, & huic ſit ad verticem I, D, F, erunt illi duo anguli inter ſe æquales: ergo F, I, D, eſt angulus rectus. ergo ille eſt cathatus, ergo ex H, punctum A, videtur in puncto F, concurrentia cathati, & radij. Similiter in triangulis B, K, E, & G, K, E, latera B, E: E, G, ſunt æqualia cum tota H, G, ſit ęqualis toti B, C, & H, E, ſit æqualis ipſi E, C, & latus K, E, eſt commune, & angulus I, E, B eſt æqualis angulo reflexionis H, E, L, & huic æqualis angulus ad verticem D, E, G ergo anguli ad K, ſunt recti cum ſint æquales; ergo K, G, eſt cathatus. ergo punctum B, videtur ex H, per reflexionem in E, in cōcurrentia cathati in G, ergo in ſpeculo plano ſuppoſita æqualitate anguli, ſub quo fit viſio, cum angulo, quo fit viſio directa, & poſito, quod fiat reflexio ſub æquali angulo incidentiæ, & reflexionis, non poteſt conſtitui, quantitas illa determinata rei viſæ, niſi in tanta diſtantia ab oculo, vt ſit in cathato, quod erat demonſtrandum.

Demonſtratur viſionem cathato in plano ſpeculo.

Ratio ergo cur viſio fiat in cathato phyſica, & vniuerſalis hæc eſt, quod non poteſt quantitas vera rei viſæ conſtitui intra radios, qui faciunt angulum viſionis, niſi præciſe ponatur in cathato, & vt demonſtraui hoc eſſe verum, quando viſio per angulum reflexum fit ſub æquali angulo, atque fieret per angulum directum; ita hoc idem facile poſſet demonſtrari de angulo etiam variato, ſi enim angulus ad H, eſſet maior angulo ad C, deberet magnitudo A, B, poni vicinior ipſi H, quam ſit ipſi C. ſi deberet poni intra radios H, F, H, G, & ſi angulus eſſet minor deberet poni remotius; ſemper autem contingeret ponendam præciſe in cathato; & ita viſio neceſſario fit in concurſu radij reflexi, vel refracti, cum perpendiculari, quia debet videri in illa diſtantia, quam fert angulus, ſub quo uidetur, poſito quod ſit tanta, ut eſt. cum igitur ex reflexione ſpeculi curui variatur angulus; in ea proportione, in qua angulus fit maior, diſtantia imaginis fieri debet minor, & tunc hoc erit, cum locus imaginis erit in concurſu radij reflexi, cum perpendiculari ad ſpeculum. ergo iſta eſt vera cauſa, cur viſio, & locus imaginis ſit in tali concurſu, & hoc idem demonſtrabitur etiam in refractione, ſed mihi nunc ſatis fuit indicaſſe, veritatem, in æqualitate angulorum, in qua ęqualitate, vt pote, quæ conſiſtit in indiuiſibili, magis error ſe proderet, ſi lateret. Vides ergo cauſam eſſe, quia debet magnitudo rei viſæ collocari conuenienter intra radios coni viſualis, quod non poteſt fieri, niſi in illa concurrentia. ſed ego non poſſum in iſtis immorari, quia alia me expectant. qui tractat perſpectiuam videt quid ſibi ſit demonſtrandum.

Ratio phyſica viſionis in cathato.

Hoc idem etiam variato angulo.

Ex hac Igitur reflexione, ſeu refractione ſequitur, vt res viſa, ſeu pars rei viſæ, quæ vno obtutu cernitur, non habeat vere illam diſpoſitionem quam uidetur habere, & non ſit ibi, ubi uidetur eſſe, quod ideo magnopere notandum eſt, quia uix, ac ne uix quidem, contingit, ut fiat uiſio abſque aliqua refractione, ut mox dicam.

Variatur ſitus obiecti viſi.

QVÆ

Digitized by Google

QVÆSTIO VI.

Cur duobus oculis vnicum tantum obiectum videatur, & cur aliquando obiecta duplicentur.

EX hac facultate, quam habet oculus videndi ſitum, & diſpoſitionem, obiectorum, & partium eiuſdem obiecti quæ non eſt noua, & diſtincta facultas, ſed eſt ſola, & nuda potentia viſiua, quatenus imaginem pictam ordinate, prout eſt in ſe, rerum præſentiū in ſenſorio viſus pictarū, recipere, & percipere poteſt, percipere enim iſtud, eſt percipere illam totā imaginem plurium rerum, ſeu partium, vt ordinate ſunt in ſe, non aliter, nec alio modo, ex hac, inquam, facultate ſequitur illud, in quo miratus ſum ſæpè laboraſſe etiam magna ingenia. cur, ſcilicet, cum duos oculos habeamus, & ſinguli oculorum ſuam forment imaginem: non tamen duplex videamus obiectū ſed vnicū. Multi multa, dicunt vt ind caui ſupra, & aliqui confugiunt ad vnitatem potentię internę, alij altius aſcendunt, ad vnitatem animæ, quaſi verò vnica anima, & vnica potētia, non poſsit duplici manu duo obiecta apprehēdere, & ſentire eſſe duo. Cōmunius confugiunt ad coniunctionem neruorum opticorum; iſti enim nerui, cum ab oculo aſcendunt ad cerebrum, vniuntur, vt ſupra dicebam. dicunt ergo illam coniunctionem à natura factam, vt duplici oculo, vnicum videamus obiectum. quaſi verò forma expreſſa à potentia viſiua, quæ erat duplex, ibi confundatur, & fiat vna. cum tamen re vera propagetur illa forma etiam duplex, per confuſionem neruorum; ſed de hoc dictum eſt ſupra, dum de oculi ſtructura diſputarem, &, vt dicebam, cum duas habeamus aures, & vnaquæque illarum percipiat ſonos, & voces, vnde prolato vnico verbo, duæ fiunt ſenſationes auditionis, in diſtinctis auribus; cur tamen non ſentimus duo verba, cum vnaquæque auris, per ſuam ſenſationem, verbum repreſentet? cur philoſophi, qui fuerunt adeo ſoliciti, vt inuenirent cauſam, cur duobus oculis nō duplicemus idem obiectum, non quæriit, cur duabus auribus, quarum nerui non coniunguntur, nec vniuntur, non percipiamus duos ſonos, cum fiant duæ cognitiones ſenſitiuæ? ſingulæ in ſingulis auribus? cauſa ergo, cur non duplicetur obiectum in viſione, in duplici ſenſatione, ea reddenda eſt, quæ etiam auribus poſſit accommodati.

Cauſa vnius viſionis duplici oculo.

Duæ aures non faciūt duas ſenſationes.

Præterea, ſi digito alterum oculorum inferius comprimas duplicantur obiecta, vt indicabam, & vnumquodque obiectū, iam duplex videtur. certè illa compreſſione oculi non diuaricantur nerui optici, in illa parte, in qua ſunt coniuncti: ergo, ſi illa eſſet cauſa, cur ex duplici, duorum oculorum, viſione, vnicum obiectū repræſentaretur, illa manente, maneret ſemper vnica repræſentatio, & ſolum illa ſublata duplicarentur obiecta; & tamen hoc non contingit; ergo illa non eſt cauſa, & in ægrotis, aut ebrijs ſæpè hoc non contingit, quod duplicentur obiecta, & tamen in illis, ex illo accidente, non diuaricantur optici. ergo alia cauſa inquirenda eſt, cur duobus oculis non duplicētur obiecta.

Compreſſo oculo duplicatur obiectum.

Cauſa igitur propria eſt; quia ſenſus, & viſus, & auditus, non poteſt duo iudicare obiecta niſi illi repræſententur cum aliqua diuerſitate. ſi enim duo oculi, duas formeut ſenſationes, & duas obiecti imagines, vt nulla penitus interueniat diuerſitas, inter illas; per iudicium ſenſitiuum, non poteſt illas, vt duas iudicare. dum ergo oculus dexter format imaginē obiecti, A, talem, & tantam, & in tali, ac tanta diſtantia à circumſtantibus obiectis, & ſimiliter ſiniſter oculus format aliam imaginem, eiuſdem, nulla penitus differentia, & illæ duæ imagines ſimul repreſentantur æſtimatiuè viſuali, non poteſt iudicium ſenſitiuum duas iudicare, quia inter illas nullam agnoſcit diuerſitatem, & ita vnicum iudicat obiectum. idē dic de ſono vocis, in nullo diuerſo; nec in tempore, nec in duratione, nec in alio, & ideo non exiſtimatur niſi vnicum obiectum. Aliquid ſimile videtur indicare Keplerus in diopt. propoſit. 62. dum refert ad impreſſionem, quam ſenſus externus facit ad ſenſum communem. dum enim

Obiectaiſta ſunt duplicari.

Diuerſitas requiritur in obiectis.

enim vtrumque organum ſenſus externi omnino ſimilem impreſſionem in ſenſum communem facit eodem modo, & tẽpore non ſentitur ab illo niſi vnica impreſſio. eodem enim tempore, & modo afficiunt ſenſorium commune internum vterque ſenſus externus, ſeu vtrumque organum eiuſdem ſenſus, & vt dicitur in phyſicis, duæ cauſæ eiuſdem generis, non poſſunt ſimul eſſe cauſæ totales eiuſdem effectus, nec duplicem formam ſimul producere in eodem ſubiecto. Vera ergo cauſa, cur duplicatum organum ſenſus, non duplicet obiectum, eſt, quia imagines in nullo repræſentantur diuerſæ, & ita iudicium ſenſitiuum vnicum iudicat obiectum, & vnicam recipit impreſſionem.

Quod ſi per cõpreſſionem oculi digito, factã, duplicatur obiectũ, id accidit propter rationem, quam mox fuſius explicabo; quia compreſſione oculi detorquetur humor chriſtallinus, & ita radij ingrediẽtes illum oculum, ſic compreſſum, diuerſo modo refranguntur, atque refrangantur ingredientes oculum non compreſſum. & ita, quia iam radij diuerſo modo, & ſub diuerſa directione perueniunt ad retinam, diuerſam dum ſortiuntur refractionem; repreſentant diuerſam directionem obiecti, & vnus oculus repreſentat obiectum, ſub vna directione, alter oculus ſub alia; & obiectum vno oculo videtur altius, alio. & hoc eſt, quod dicitur, per compreſſionem alterius oculi, diuaricari axes. ſimiliter in ægris, & ebrijs, ex vehementi concurſu ſpirituum ad oculos perturbatur non nihil poſitio humorum, vel certè oculi non ſimul mouentur, & ita obiecta, ſeu potius idem obiectum, non eodem modo ferit vtriuſque chriſtallinum, ex quo ſequuntur diuerſæ directiones, & diuerſa collocatio obiecti, vnde obiecta videntur duplicata: quia vterque oculus non recipit radium cum eadem directione; & ita non repreſentatur obiectum in vtroque oculo ſub eadem directione, & conſequenter, non prout in eodem loco.

Cur duplicantur obiecta per ſe oculo.

QVÆSTIO VII.

Cur oculus, etiam ſi ſit rotundus, tamen ſit mobilis ad omnes partes. Et vnde contingat vitium oculorum, in Strabonibus.

NVlla pars eſt ferè in corpore animalis adeo mobilis, & expedita, vt in quamcunque partem ſe conuertat, vt oculus. & tamen non videbatur neceſſaria iſta mobilitas ex eo, quod oculus ſit ſphæricus, & tota interna oculi camera, ſit circumueſtita à retina, quam ſtatuimus, cum modernis omnibus, pro formali organo viſus; cum igitur hæc, non ſolum in oculi fundo, contra pupillam, ſed circumquaque iaceat, ſatis videbitur, vt viſibile obiectum, circumquaque poſitum, dum per pupillam ingreditur, in illa poſſit pingi; etiam ſi radij obiectorum non dirigantur per pupillam ad fundum oculi nec recta ingrediantur.

Oculus nõ eget motus

Vt quid igitur ſic ſollicita fuit natura, vt oculus facilè moueri poſsit, & conuertere pupillam contra obiectum? vt centrum rei viſæ tranſmittat radium ad centrum foraminis pupillæ, qui radius perpendiculariter cadit ſupra corneam, & dicitur axis viſualis? iſta enim eſt certa ratio, & forma vidẽdi, vt radius, qui progreditur à centro rei viſæ, hoc eſt axis viſualis, cadat perpendiculariter ſupra corneam ad medium pupillæ, & hoc naturæ viſum eſt adeo neceſſarium, vt ſi vi aliqua hoc impediatur, vel oculũ comprimendo, vel nimio ſpirituũ concurſu agitando, obiectũ non in proprio loco, & ſitu, ſed extra videre ſe credat. quero igitur hic cauſam, cur oculus ſic naturæ imperio dirigatur.

Videmus obliqua poſita.

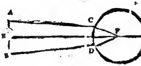
Suppono, quod ſupra dicebam, in refractionibus hanc eſſe legem, vt omnes radij, qui à corpore luminoſo cadunt ſupra corpus refrangens, hoc eſt diuerſæ denſitatis, à medio præcedente, omnes inquam refrangantur præter radium, qui cadit perpendiculariter, cuiuſcumque

figu-

Digitized by Google

ſit figuræ corpus illud refrangens; vnde ſi corpus illud ſit ſphæricum, vnicus tantum radius remanebit non refractus, quodcunque, & quantumcunque ſit obiectum; vnus inquam radius remanebit irrefractus, reliqui omnes refrangentur, vt ſi ſit obiectum viſibile à B, quod lucem effundat per medium, ſi offendat medium magis denſum C, D, refranguntur omnes

Omnes radij refranguntur præter axis.



radij, ad perpendicularem, vnico excepto radio centrali E, F, quem nominamus axem, quod cadat perpendiculariter ſupra C, D, hoc poſito.

Si talis radius, qui non refrangitur, ex eo, quod cadat perpendiculariter, proueniat ex centro obiecti viſibilis A, B, tunc ex illa refractione reliquorum radiorum, non alteratur locus obiecti, ſed ſolum alteratur eius magnitudo, ſi enim radij laterales A, C : B, D, refrangantur ad perpendicularem. eo quod medium ſit magis denſum, obiectum repreſentatur maius, quam repreſentaretur ſine refractione. angulus enim concurſus radiorum ſit maior, ex tali refractione, vt per ſe conſtat; ſed quia centrum obiecti non variatur, ideo non locus, ſed magnitudo dicitur alterari. dum ergo radius, qui cadit perpendiculariter, & conſequenter non refrangitur procedit à centro obiecti, non variatur obiectum, niſi quod extrema puncta repreſentãtur magis remota à centro, & hoc eſt variari magnitudinem.

Variatur magnitudo non locus

At verò ſi contingat nullum radium cadere perpendiculariter ſupra corpus refrangens, ſed omnes cadere obliquè, vt ſi totum corpus ſit ſupra A, tunc huius obiecti, cuius nullus radius cadit perpendiculariter non ſolùm quoad magnitudinem, ſed etiam quoad locum alteratur, & videtur non ſolum maius, ſed ibi vbi non eſt.

Quando variatur locus.

Reuocandum præterea eſt, ex ſupra poſita oculi ſtructura, in oculo animalis multas eſſe partes, in quibus fiunt variæ, & diuerſæ refractiones. eſt enim cornea, in qua radij refranguntur ad perpendicularem; poſt corneam eſt aqueus humor, per quem propagati radij iam refranguntur à perpendiculari, cum aqua illa ſit minus denſa cornea. ſequitur chriſtallinus in quo refranguntur iterum ad perpendicularem; ſequitur vitreus, in quo iterum refranguntur à perpendiculari. Cũ igitur conſtet iſtas omnes partes, ex quibus oculus cõponitur, & inter ſe eſſe diuerſæ denſitatis, & longe diuersã ab externo aere ſeu medio habere; ne perpetuo videremus obiecta, aut clariora, aut depreſsiora, & ſemper in diuerſo ſitu, & loco, atque ſint re vera; debuit in oculo eſſe virtus illa, qua ita ſe poſſet conuertere, ad quodcunque obiectum; vt radius, qui à centro obiecti prouenit, cadat ſupra oculum perpendiculariter.

Refractiones in oculo variæ.

Cum igitur aliquod obiectum videre volumus, quamuis ab illo obiecto poſsint duci radij ad pupillam recti, qui oculum ingrediantur, & conſequenter, quibus poſsit pingi obiectum in retina, ex qua pictura ſequitur viſio, tamen natura dirigente conuertimus oculum ad tale obiectum, vt radius centralis illius obiecti, & axis coni viſualis, cadat perpendiculariter ſupra oculum, & conſequenter non mutetur locus obiecti.

Mouetur oculus ne mutetur locus obiecti.

Et hæc eſt propria, & vera cauſa, cur ſi digito alterum comprimas oculum obiectum duplicetur, id enim contingit, quia illa compreſsione, non ſolum violenter contorquetur oculus, ſed alteratur etiam eius figura, & radius centralis obiecti, & axis non cadit ſupra oculum compreſſum perpẽdiculariter; & ita omnes radij illius obiecti refranguntur; vnde obiectum nõ videtur in proprio loco, quia cõpreſsione illa violenta variatur figura oculi & directio, quæ cum varietur in vno oculo, & non in altero, videntur duo obiecta, non vnum, quia obiectum vnius oculi mutat locum, aliud non.

Duplicatio obiecti.

Sed quæres, cur ſtrabones non conuertunt pupillam ad obiectum, & tamen vident obiectũ in proprio loco? Reſpondeo me apud alios non vidiſſe, vnde nã oriatur vitium hoc oculorum, mihi tamen perſuaſum eſt, vt indicaui ſupra, oriri ex mala collocatione humoris chriſtallini.

Strabonum vitium vnde.

ſicut

ſicut enim vt poſtea dicam, omnis ferè debilitas potentiæ viſiuæ oritur ex eodem chriſtallino vitiato, ita etiam quod oculis retortis ſtrabo aſpiciat obiectum, ex eodem prouenit; contingit autem hoc, ſi humor ille non ſit directè oppoſitus pupillæ, ſi enim ſit obliquè collocatus in oculo; & ſphæricitatem ita opponat pupillæ, & corneæ, vt medium illius non excipiat perpendiculariter radium, qui ſit perpendicularis corneæ, & pupillæ, & per medium pupillæ ingreditur; radius qui per mediam pupillam tranſit, non feriet chriſtallinum perpendiculariter; & quia præcipua refractio in oculo ad viſionem formandã, ſit ex chriſtallino, hinc ſit, vt natura ita velit dirigere chriſtallinum contra obiectum; vt axis coni viſualis perpendiculariter cadat ſupra chriſtallinum, etiam ſi non cadat perpendiculariter ſupra corneam, & ad pupillam. & ideo, quibus chriſtallinus eſt oblique poſitus in oculo, illi conuertunt pupillam, & corneam, & ita contorquent, vt radius viſualis, & axis incidat in corneã oblique, dummodo incidat in chriſtallinũ directè: & ideo ſtrabones, ad diuerſam partem reſpicere videntur, atque vere aſpiciant; quia chriſtallinum habent in oculo obliquè collocatum, non contra pupillam. Et hoc mihi confirmatur, vidi enim iuuenem, qui nullo penitus oculorum vitio prius laborabat, ex eo quod feſtuca oculo impreſſa violenter illi fuerit, & ibi fixa ex illo vulnere, non nihil ſtrabonem factum eſſe, non niſi quia ex illo vulnere, chriſtallinus fuit de ſuo ſtatu dimotus.

Chriſtallini vitium.

Axis cadit ad chriſtallinum perpendiculariter.

Strabo factus ex vulnere

Quod autem dicit Plinius, hoc vitium ſolis hominibus contingere, non vſquequaque verum puto, ſed primo hoc non fuit adeo in animalibus obſeruatum, quia non notamus animalia in vno obtuto defixa, vel fortaſſe non ita apparet hoc vitium, ob diſtantiam oculorum ad inuicem, magis enim in animalibus diſtant oculi, quam in homine, & quia ferè in illis pupilla maior eſt, in proportione animalis: vnde non ita facile notatur directio pupillæ.

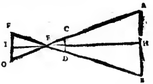
Bruta non laborãt hoc vitio.

QVÆSTO VIII.

De alijs, quæ circa viſionem contingunt, & cur in ſenibus minuatur videndi facultas; & cur, & quomodo in decrepita ætate aliquando reuiuiſcat.

MVlta hic confero phyſica problemata ad viſionem ſpectantia, quæ fortaſſe eo iucundius excipientur, quo & vera ſunt, & ferè hactenus intacta, ſupponamus autem, vt dicebam, illud, quod video communius receptum à modernis, & accuratiſſimis perſpectiuis, à Koplero, & Scheinero, duo lumina opticorum, viſionem ſcilicet fieri poſt decuſſationem radiorum intus in oculo factam. quamuis enim, vt verum fatear, mihi hoc hactenus non ſit penitus perſuaſum, tamen ponamus cum iſtis rem ſic ſe habere, præſertim cum veritas dicendorũ non præciſè abſolutæ ab hoc dependeat, ſed ſolum maiori quadam facilitate explicetur, nec mei muneris eſſe puto, determinare, quod ſentiendum ſit hac in re. Ponamus igitur viſionem fieri poſt decuſſationem radiorum, in oculo factam. ſit obiectum viſi-

Viſio ſit poſt decuſſationem.



bile A, B, ſit pupilla C, D, ingrediuntur radij conice producti, pupillam, & quia conuergunt ob exiguitatem pupillæ pergentes, concurrent in E, poſt iſtum concurſum decuſſantur, & radius A, C, pergit ad G, & B, D, ad F, & pergunt ita, donec perueniant ad retinam, in fundo oculi

culi omittẽdo refractiones;in qua retina, dum pinguntur imago, ex perceptione huius picturæ, fit viſio vt ſæpè dixi.

Suppono ſecundo, quod eſt veriſsimũ, & conſtat experientia ſenſata, quod imago, quæ pingitur in G, F, poſt decuſſationem in E, factam, determinatam debet habere diſtantiam à decuſſatione, ad hoc vt pictura ſit clara, & diſtincta. patet hoc in foramine, quo intromittitur lumen in locum obſcurum; patenter enim videbis imaginem in catta clarè non pingi, niſi in certa quadam diſtantia à foramine, pro magnitudine foraminis; in minori enim diſtantia à foramine, confunditur pictura, in maiori, obſcuratur; vt iam nuda vmbra appareat, & colores paulatim, pro maiori diſtantia offuſcantur; & ſolum in determinata diſtantia pictura illa colores habet viuidos, & apparentes. huc idẽ in oculo contingere ſuppono. hanc tamen diſtantiam determinatam, non puto conſiſtere in indiuiſibili; ſed admitto habere aliquam latitudinem, vt etiam in foramine, & in diſtantia ab illo, diſtantia mundæ picturæ ſenſibilem habet latitudinem, in carta munda.

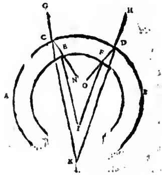
In diſtãtia certa eſt ſolũ claritas

Pictura clara per foramen.

Suppono tertio, vt ſupra dicebam, multas refractiones neceſſario interuenire, antequam lumen ad ſenſorium viſus perueniat: Primo enim radius lucis corneã ingreditur, & quia cornea, eſt denſior aere refrangitur radius, qui non cadit perpendiculariter ad corneam, & quia non loquor de radio mathematico, ſed de obiecto phyſico, in toto obiecto eſt iſta refractio: quia tamen cornea æqualem habet craſsitiem, & tam interna, quam externa ſuperficies, eſt concentrica, non variatur angulus viſionis ex hac refractione, niſi quia exeundo corneam, non ingreditur aerem, ſed aquã. Quare cũ exterior ſuperficies ſit conuexa interior concaua: iam vt demonſtrat Keplerus in corpore ſphærico, hinc conuexo inde concauo, omnes radij æqualem retinent diuergentiam, ſeu conuergentiam, poſt refractionem. ſit enim corporis ſphærici portio A, B, ſint radij incidentes G, K, H, K, radius. qui incidit ad C, refrangatur ad perpendicularem, & fiat angulus refractionis K, C, E, & radius H, D, refrangatur in D, F, in egreſſu ex caua illa ſuperficie iterum refrangitur radius C, E, D, F, à perpendiculari, æquali refractione, vt fiant æquales anguli N, E, I; E, C, K, ergo lineæ E, I; C, k, ſunt parallelæ; ergo anguli ad I, & k, ſunt æquales, ergo non mutatur per hanc refractionem præciſe, magnitudo anguli viſionis, & ita res non repreſentatur, ex hac refractione maior, aut minor, quam repreſentaretur, hac dempta; ſed ſolum decuſſatio radiorum præciſe ex hac refractione corneę ſit magis remota à retina, vel in loco commodiori, quam fieret. interim tamen non alteratur magnitudo obiecti cum non varietur angulus ad verticem coni viſualis.

Refractiones in oculo.

Sphærica cõcentrica non variat angulũ refrangendo.



Corneæ nõ variat magnitudinẽ.

Dixi non variari angulum ex refractione corneæ præciſe, variatur tamen iſte angulus, etiam ex accidente, quia poſt corneam eſt humor aqueus. qui humor eſt magis denſus, quàm ſit externus aer, & ideo refractio radiorum, quæ fit in egreſſu corneæ eſt minor. ſit quidem refractio à perpendiculari, quia humor aqueus eſt magis rarus, cornea; tamen, quia non eſt adeo rarus, vt aer extra corneam; ideo in ingreſſu corneæ magis refrangitur ad perpendicularem, quam in egreſſu refrangatur à perpendiculari, & ita angulus E, C, k, non eſt æqualis angulo N, E, I, ſed iſte eſt minor illo, & hinc etiam concurſus radiorum ad I, variatur, quia E, I, radius non egreditur parallelus C, k, ſed ad partes I, magis remouetur, & idem dic de radio oppoſito. Collocauit autem natura poſt corneam immediatè aqueum humorem, non denſiorem,

Per accid. nõ variatur.

Aqueus cur nõ denſior.

vt

vt vuea facillimè per hunc humorem poſſet moueri; vt foramen conſtringeret, aut dilataret, prout opus eſſet, quod non fieret in humore denſo.

Hac refractione facta, in ingreſſu ad aqueum humorem, iterum in ingreſſu chriſtallini refranguntur radij ad perpẽdicularem, & per hoc adhuc magis concurſus radiorum elongatur à retina, & ad hoc præcipuè à natura poſitus eſt humor ille chriſtallinus, ſeu gemma illa, vt per refractionem radiorum contrahat concurſum illorum, & elonget à retina, quæ in fundo oculi picturam coni inuerſi excipere debet; & hinc eſt, quod in piſcibus ad quorum oculos defertur lumen, &

Chriſtallinus arcelerat concurſũ radiorũ.

propagantur radij per aquam, quia medium aqueum eſt magis denſum, & denſitas chriſtallini ipſorum non poteſt ita excedere denſitatem medij externi, ſicut aqua excedit aerem, ideo natura non ſolum fecit, vt chriſtallinus piſcium ſit fortaſſe denſior, quam noſter, ſed etiam dedit illi figurã omnino rotundam, & ſphæricam; non vt in nobis lenticulatem (ex

Piſces cur habẽt chriſtallinum ſphæricum

quo etiam colligo noſtrum chriſtallinum eſſe ex portionibus ſphærarum non figuræ parabolicæ, aut hyperbolicæ) vt concurſus ex refractione fiat breuior; & vitreũ illis magis rarum dedit, quam nobis, vt refractionem factam per chriſtallinum non adeo temperet, nec minuat, dum radij egrediuntur ex chriſtallino.

Debent ergo, vt fiat viſio, benè, & clarè, duo concurrere, quod accuratè quæſo obſerua, video enim Keplerum in ſua Dioprica, & alios etiam accuratiores quædam admittere, vel ſupponere, quæ, & per ſe obſcura mihi ſunt, & naturæ

Natura ſimplicita ea gaudet.

ſuæ, videntur valde aliena à ſimplicitate operationum naturæ. Duo ergo concurrere debent, vt pingatur clarè, & diſtinctè in retina imago obiecti extra poſiti, ex qua pictura ſequatur viſio, ideſt, vt fiat in retina talis pictura, quam potentia viſiua percipere poſſit, in qua perceptione conſiſtit viſio; debet primò fieri pictura

Viſio in ſ parte quãta retinæ.

hæc obiecti in competenti quantitate retinæ; ita vt pictura hæc occupet competentem partem retinæ; ſicut enim, quia viſio eſt actio phyſica, & conſequenter ſemper eſt in determinata materia, debet ſemper obiectum viſibile habere, vt minimum tantam quantitatem, alioquin ſi minorem habeat, videri non poterit; ita etiam imago, ſeu pictura, quæ fit in oculo, habet determinatam magnitudinem verſus minimũ, ſicut habet etiam verſus maximũ, & occupare debet, vt minimum tantam partem retinæ. ex quo ſequitur, angulum, ſub quo fit viſio, habere in natura determinationem verſus minimum, non quia in angulo res conſiſtat; ſed quia, cum fiat pictura in baſi coni viſualis poſt decuſſationem, ad retinam; ſi non habeat

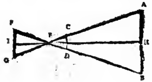
Angulus viſionis determinatus.

hæc baſis ſenſibilem magnitudinem, phyſicam, potentia viſiua illam non percipiet. & quia vertex huius coni inuerſi, cuius baſis eſt in retina, eſt in determinata parte oculi; quo angulus eſt magis acutus, eo baſis eſt breuior, & ſi fiat acutiſſimus, baſis erit adeo breuis vt nõ poſſit percipi, quãtumuis, etiã in illa breuitate, pictura ponatur perfectiſſima, & diſtinctiſſima. nec vnquam fit vlla confuſio penniciIlorum, vt malè videntur ponere aliqui. ſed præciſe quia actio videndi, ſeu perceptio, non eſt, niſi circa determinatam magnitudinem. & hæc eſt cauſa, cur res par-

Nimis parua inuiſibilia.

uæ, procul poſitæ, non videantur nudo oculo, quam cauſam multi, cum perſpectiuis antiquis, conati ſunt afferre, ſed non ita clare ſunt aſſecuti, vt ego percipere potuerim.

Sit ergo in præcedenti ſchemate obiectum A, B, quod tranſmittat conum viſualem ad pupillam, D, C, & huius coni directi, vertex ſit in E, decuſſatis radijs inuerſus conus viſualis tendat ad reti-



nam G, F, vt minimum tanta pars phyſica retinæ debet ſubſterni baſi huius coni viſualis, vt poſſit percipi impreſſa imago, ſit hæc minima pars phyſica G, F, ſi obiectum in hac diſtantia ſit minus quam A, B, vt ſi ſit A, H, in eadem diſtantia baſis inuerſa erit I, G quia anguli ad verticem in decuſſatione E, ſunt æquales, ergo præciſe ex hoc non ſentietur obiectum illud in illa diſtantia, quia nimis par-

uum ſpatii eſt, & facit angulum nimis acutum in oculo; non quaſi angulus mathematicus aliquid phyſicũ operetur, ſed q̃a baſis coni inuerſi in retina I.G. magis anguſta eſt, quam vt percipi poſſit. Debet ergo angulus ſub quo fit viſio, vt minimũ tantus eſſe, quæ quantitas à natura eſt determinata, & à facultate, & vigore ipſius retinæ; quo enim ſpiritoſior eſt, & melius diſpoſita, opacitate, & diaphanei-

Minora videntur à maiori potentia.

tate, eo etiam percipit clarè, quamuis in minori ſui parte ab obiecto patiatur. ſicut enim contingit in alijs ſenſibus, vt qui sẽſum tactus, verbi gratia, habet delicatiorem, ſentiat, etiam ſi in minima parte pungatur, qui verò habent hebetiorẽ, non ſentiunt, niſi in longe maiori parte feriatur. & qui ſenſum auditus habet magis integrum, ſentit, etiam ſi minuſculus ſonus pulſet aurem, qui verò aurem habet obduratam, non percipit niſi graues

Senſus perfectus minora obiecta percipit.

pulſationes; ſic etiam in oculo, qui retinam habet tenuem, ſpiritoſam, viuidam, optimè temperatam, quamuis minima pars ſternatur pro baſi coni viſualis, ſtatim percipit clariſſime, at verò ſi incaleſcat, & emoriatur, non niſi maiuſcula pars affecta, ſenſum mouet, & ita angulus, ſub quo fit viſio, non debet eſſe ita paruus.

Et hæc eſt vera cauſa, non ſolum, cur res; dum remouentur ab oculo minus videantur, & tandem penitus euaneſcant, & et fugiunt oculorum vim, quia ſcilicet; dum ſubducuntur, angulus viſionis ſemper fit minor. & baſis coni inuerſi in retina minuitur, vt tandem fiat minor mini-

Oculus melior & peior in quo conſiſtat.

mà phyſica ſenſibili, quę, vt dixi, determinatam habet magnitudinem, ſed hæc etiã eſt cauſa, cur aliqui polleant magis, aliqui minus oculorum acie, & aliqui videant etiam remotiſſimè poſita, aliqui non itẽ, quia in illis retina erit vegetior, in iſtis emortua. non verò prouenit ex illa aſſuetudine, vt putauit Keplerus propoſit. 64. quem quæſo, vide, vt ſentias, quæ ſit diuerſitas inter meam, & ipſius explicationem, hac in re, nec enim placet mihi, vt

videndus Keplerus.

ſæpe dixi tempus in aliorum confutatione inſumere; ne, vt monui, ex deſtructo Dianæ Templo, nomen mihi facere voluiſſe videar. Cæterum non ideo ego tanta non polleo videndi acie, quanta, aut alius homo, aut aliud animal, quia aſſuetudine hoc mihi elegerim.

Quod verò dicit homines ſtudijs deditos, & oculis ad minutiſſima ſemper intentis, & ad ſtudia incumbentes, & ad manuaria artificia ſubtilia, non videre, niſi vicina, quia ita aſſueſcunt, non videre niſi vicina, & ex iſta aſſuetudine ſemper magis magiſque cęcutire ad longinqua;

Nõ minuit potentiam.

puto ego falſum, in facultatibus enim naturæ, aſſuetudo nec minuit, nec auget potentiam. ſic lapis, etiam ſi millies ſingulis momentis ſurſum projiciatur, nec aſſueſcit, nec minuitur in illo vis deſcendendi, nec augetur, etiam ſi millies cadat,

potẽtia quæ aſſueſcunt.

& aſſuetudo ſolum confert in potentijs, quæ indeterminatè ſunt ad vtrumque, ſed puto verè hebetari viſum, quia dũ ad minuta præſertim videnda ſemper ſumus intenti, neceſſario multi ſpiritus concurrunt ad retinam, quo enim potentia viſiua debet percipere imaginem pictam in minori parte retinæ, debet fieri concurſus maior ſpirituum; vt retina ſit vegetior, & ex illo frequenti, & vehementi

Oculi cur hebetantur

concurſu, quodammodo aduritur, & obduratur, & dum tot concurrunt ſpiritus, & ex concurſu expirant: & deferunt, & relinquunt ibi partes fæculentiores, quibus fœdatur ipſa retina. vnde iam non ita facile ſentiat potentia viſiua, niſi magna illius pars picturæ ſubſternatur. ſicut etiam incaleſcit tactus ex frequenti actu, vt conſtat.

Hinc etiam ſenties, quam parum aptè Galilæus inferat tubum opticum, afferre

Tubus opticus nõ auget infinite

infinitum augmentum obiecti dum obiectum penitus inuiſibile noſtræ potentiæ, reddit viſibile in hoc enim, vt in alijs ſe parum perſpectiuis addictum oſtendit. non enim reddit obiectum viſibile, quia augeat angulum in infinitum, hoc enim certum eſt non ſequi, ſed nec quia ex non angulo faciat angulum, quod tamen etiam ſi faceret, non haberet vim infinitam, ſed ſolum tantam, quantus eſt

Incurabilis fit viſibilis modico incremento.

angulus, ſed ſolum ex non ſenſibili angulo, facit ſenſibilem. quia non quilibet angulus, etiam ſi ſit angulus, & quantus, eſt viſibilis, ſed ſolum ſi ſit determinatæ magnitudinis. ſi ergo angulus, qui fit ad oculum ab obiecto, ſit illo proxime minor, ſatis erit, quod duplicetur, immo vel tantillum augeatur, & quod ſic auget, etiam ſi non augeat in infinitum, ex non ſenſibili, faciet ſenſibile. vides ergo tubum non in infinitum augere obiectum, dum facit

ex

ex non ſenſibili, facit ſenſibile.

Conſtat etiam, quod, dum obiectum procul poſitum, non percipitur viſu, id ex eo non prouenit, quod obiectum ipſum ſit infirmum, & quod ex tanta diſtantia non poſſit ſui radios effundere, & eius ſphæra actiuitatis, quę decreſcat diſtantia, reducatur ad non actiuitatem, nec poſſit pingere in oculo, in retina, ſui ſpeciem, poſito enim quod obiectum in ſe habeat ſufficienter lumen; inuiſibilitas obiecti diſtantis, non ex hoc prouenit. Quia abſolutè, cum illuminare ſit actio quædam, quæ accedit proximè ad immaterialitatem, ſi illuminare ſumatur pro effuſione imaginis viſibilis, hæc vis non minuitur diſtantia, & inuiſibilitas non prouenit ex hoc, & probatur euidenter; nam appoſito aliquo medio, vt lente, vel tubo, qui tubus nec auget vim obiecti illuminatiuam, nec lumen in medio, aut colorem; cum iſta nec in ſe habeat, & tamen reddit obiectum viſibile. Cum vero viſio debeat neceſſario fieri per conum viſualem, cuius vertex ſit in oculo, & conus euerſus baſim habeat in retina, ex nimia diſtantia, in re parua, ſit angulus nimis acutus, & minor pars minima in retina à baſi inuerſa occupatur, vnde ad hoc, vt obiectũ illud inuiſibile, fiat viſibile, non eſt neceſſe augere illi vim actiuam, ſed ſatis eſt aliquo medio refractiuo, vel reflexiuo, augere angulum; ſtatim enim obiectum redditur viſibile, nulla aucta vi, aut in potentia, aut in obiecto, vt clarius etiam conſtabit ex dicendis. Requiritur ergo primo ad perfecte videndum obiectum, determinata magnitudo anguli viſorij, circa magnum, & paruum: vt non fiat, nec nimis magnus angulus, nec nimis paruus. inter autem hæc duo extrema, eſt magna latitudo, in qua tota, viſio fieri poteſt.

Obiecta remota ſunt per ſe viſibilia.

Inuiſibilitas nõ prouenit ex diſtantia.

Tubus nõ auget vim obiecti.

Tubus non auget vim actiuam oculi.

Secundum quod requiritur ad bonam viſionem, & ad congruentem, & viuidam picturam retinæ, ex qua ſequitur viſio eſt, vt vertex, in quo decuſſantur coni viſuales, rectus, & inuerſus, ſint in determinata diſtantia à retina, ſeu vt retina excipiat conum viſualem non ſolum in competenti magnitudine, ſed indeterminata diſtantia à vertice decuſſationis, vt inter E, & G, F, ſit determinata diſtantia, patet hoc manifeſte in luce, quæ per foramen in locum obſcurum inducitur; conſtat enim experientia cartam non colorari, & pingi, ſi ponatur intus, è regione foraminis, niſi in aliqua diſtantia determinata; remotius enim apparet ſolum vmbra cõfuſa, & colores euaneſcunt; propius confunduntur colores, & ſit ſolum lumen, locus picturæ eſt medius. neque hæc tamen diſtantia conſiſtit in indiuiſibili.

Diſtãtia à vertice ſcendi.

Vt hæc duo, quæ neceſſario requiruntur ad viſionem perfectam, haberentur à natura; poſuit in oculo lentem chriſtallinam, quæ vtrumque egregie præſtat. nam præter refractionem, quæ fit in cornea, in qua, vt ſupra oſtendi, angulus viſorius non nihil dilatatur, quia in egreſſu corneæ, radius non ſic refrangitur à perpendiculari, vt in ingreſſu refractus eſt ad perpendicularem; quia aqueus non eſt ita rarus, vt eſt aer; & concurſus radiorum acceleratur, & vertex coni viſualis ſit breuior. iterum, dum ingrediuntur radij chriſtallinum refranguntur ad perpendicularem, & propter figuram vtrinque curuam, ſiue curuitas ſit ſphærica, vt ego puto, ſiue alterius rationis, & propter craſſitiem dictæ lentis, refractio ſit maior. chriſtallinus ergo in oculo poſitus eſt, vt per eius refractionem radij conuergant, & faciant angulum maiorem, & obiecta, quæ alioquin eſſent inuiſibilia, propter angulum nimis acutum, fiant viſibilia dilatato angulo, & vt vertex coni ſit breuior, & conus inuerſus ſit maior, & baſis in retina latior.

Chriſtallini vſus.

Quod vero ex refractione facta ad perpendicularem angulus fiat maior, patet per ſe; per hanc enim refractionem radij circumſtantes axem conuergunt inter ſe, & concurrunt citius, quam concurrerent dempta tali refractione. ac proinde, angulum illum internum maiorem faciunt, quam fuiſſet, non refractus; & hæc eſt cauſa, cur omnes lentes, & omnia media, quæ refrangunt radios ad perpendicularem, oſtendant obiectum maius; per hanc enim refractionem, radij omnes circa axem coni viſualis, qui axis eſt perpendicularis, vel magis ad perpendicularem accedit, conuergunt, niſi figura diſſẽtiat.

Angulus ſit maior hac refractione.

Lentes magnũ faciũt obiectum.

Secundum, quod habetur ex chriſtallino eſt, vt vertex conorum, directi, & inuerſi ſit in debita diſtantia à retina. ſi enim non eſſet iſta refractio, vertex radiorum non ſolum eſſet nimis acutus, ſed etiam nimis accederet ad retinam; debet autẽ, vt ſupra dixi, eſſe in determinata, & cer-

ta diſtantia, ad hoc, ut baſis coni inuerſi uiſualis occupet determinatam partem retinæ. & phyſicè ſufficientem, & capacē; in qua diſtinctè phyſicè pingi poſſit imago rei uiſibilis, ut ſit perceptibilis à potentia noſtra. hæc tamen, ut dixi, diſtantia habet latitudinem, unde ab oculo bene conſtituto, & in maiori, & minori diſtantia, res uidetur. nec enim admitto, quod dicit Keplerus, humorem chriſtallinum moueri in oculo, & accedere. & recedere à fundo oculi, ita ut, quando uidenda ſunt obiecta remota, uel accedat, uel recedat à fundo oculi, & quando uidenda ſunt uicina, mutet diſtantiam. Iſtum motum chriſtallini non admitto, nec uidi argumenta efficacia, ad hoc probandum; niſi hoc, quod diſtantia, ex qua percipitur obiectum, habet latitudinem, quod ſaluatur, ſi dicamus, quod & in exemplo de carta poſt foramen uerum deprehenditur, diſtantiam perfectæ, & bonæ picturæ habere aliquam latitudinem.

Chriſtallinus nō mouetur per oculum.

Cur autem in ſenibus acies oculorum & facultas viſiua communiter debilitetur, dixi ſupra contingere poſſe ex induratione, & quaſi exſiccatione retinæ, quæ, decurſu temporis, & concurſu ſpirituum longo, non remanet ita mollis, & delicata, vt requiritur, vt percipiat picturas conuenienter, & hoc, vitium oculorum, vix habet remedium; nunquam enim amplius percipiet angulum ſic acutum, nec ex tanta diſtantia verticis radiorum vt prius. Sed concurrunt etiam aliæ cauſæ, quibus oculi debilitantur. Aduertendum autem eſt, duo in ſenibus mira contingere. primum eſt, quod conſtat experientia ferè omnium, qui ſeneſcunt; quod cum per ætatem viſus debilitetur, vt bene videant commonia obiecta, verbi gratia, vt legant librum debēt aliquantulum ſubducere ab oculo, & remouere librum, magis etiam quam facerēt in iuuenili ætate, vt ſi iuuenes legebant librum in diſtantia duarum ſpitamarum ab oculo; iam in ſenio debeant longius remouere vſque ad tres ſpitamas, & in illa diſtantia duarum, confunduntur caracteres, & penitus non diſtinguunt obiectum, hoc fere commune eſt in omnibus. & patet experientia.

Vitiū oculorum eſt retina.

Senes remouent obiectum vt videant.

Alterum, quod contingit in ſenibus eſt: quod aliquando in extrema ſenectute, & decrepita ætate reuertitur facultas viſiua, quaſi ad priſtinum vigorem. vt qui prius per multos annos legere non poterant, niſi adminiculo ſpicillorum, in extremo ſenio abijciunt omnes lentes & legunt clare ad quamcunque iuuenilē diſtantiam, quaſi contingat illud, quod dicebat Ariſtoteles: ſi ſenex reciperet oculum iuuenis, videret vt iuuenis. nihil enim paſſa eſt anima. iam enim vidētur recepiſſe oculum iuuenis. Hoc verò nec ſemper contingit, quia nec tam multi perueniunt ad decrepitam ætatem, nec in omnibus ſunt debita requiſita; tamen tam ſæpè contingit, vt de effectu non ſit dubitandum, & cauſa vtriuſque ſit inquirenda.

Decrepiti recuperant viſum.

Dico ergo in ſenibus hebetari viſum, tum ex ſuprapoſita cauſa, tum etiam quia chriſtallinus mutat ex ætate figuram, per frequentem enim vſum, & magnum concurſum ſpirituum, exſiccatur quodammodo iſte humor, vt iam fiat portio maioris ſphæræ, & figuræ planioris, ex quo ſequitur, vt iam minus refrangat radios coni viſualis, & concurſus radiorum fiat remotius ab ipſo chriſtallino. & conſequenter magis vicinus retinæ, ex quo ſequitur, vt iam retina ſecet conum inuerſum viſualem nimis propè verticem, & iam imago quæ in tali ſectione pingitur occupet partem minorem ipſius retinæ; vnde, & imago iuſto breuior, iam eſt cōfuſa, & perturbata, vt videmus [illegible] in foramine, quod exemplum ſemper prę oculis habendum eſt; & retina in minore ſui parte, quam par ſit, affecta ab imagine, illam non ſentit, nec percipit, quia non eſt conueniens diſtantia verticis coni viſualis à retina.

Vitium ex chriſtallino.

Hinc eſt, quod ſi ſenes remoueant obiectum ab oculo aliquanto, fiet concurſus radiorum magis vicinus obiecto, ſemper enim vt benè notauit etiam Scheiner in ſua Roſa Vrſina lib. 2. cap. 24. obiecta remota, per ſe citius colliguntur, ab eadem lente, quam vicina, quæ longius protrahunt concurſum. Quare, dummodo non ita remoueantur obiecta, vt angulus reddatur nimis acutus, viſio fit clarior, quia iam ſecatur conus à retina in loco, vbi imago clarius pingitur, & [illegible] adhuc magna eſt in ipſa retina, & hæc eſt vera, & phyſica cauſa, cur ſenes melius videant, & diſtinctiua, procul, quam proxime, & melius legant procul aliquanto, quia

Remotiora citius colliguntur à lente.

Digitized by Google

quia concurſus ex chriſtallino iam ſit in diſtantia magis proportionata à retina, quam ſi obiectum ſit proximum. Quando autem chriſtallinus priſtinam habebat, & iuuenilem figuram, magis craſſam ; & ad rotundum vergentem ſua craſſitie, magis refrangebat radios, ex quo fiebat, vt cõcurſus radiorum, & vertex coni viſualis, eſſet vicinior chriſtallino, & ſectio à retina facta, & magnitudine, & diſtantia erat proportionata, hic verò in ſenibus, & diſtantia eſt minor, & maior requiritur magnitudo, hebeſcente retina. Demonſtrationes geometricas adderem, ſed cum nõ perſpectiuam hic tractem, ſcientes non deſiderabunt, neſcientes potius impedirentur, & grauarentur. Miopes autem non ita ex ætate amittunt oculorum aciem nec debilitatur, quia cum vitium illorum ſit, quod chriſtallinus ſit iuſſo tumidior, ſi ætate exſiccetur potius melius deſeruiet, quia ad iuſtam deuenit figuram.

Demonſtrationes omittuntur.

Quomodo verò contingat aliquando, vt in extrema & decrepita ætate recipiat homo oculum iuuenis, & legat, vt iuuenis, nullo ſpicillorum adminiculo; quo prius per multos annos opus habuit. huius rei cauſam veram, & phyſicam libenter Ego ex aliquo, vel medico, vel philoſopho audirem, & quæſo antequam tu legas quod ſubdo, cogita quid pro cauſa dares. Hanc ego tibi exhibeo quam ſupra indicaui: Sicuti per ætatem totũ corpus exſiccatur, & partes præſertim teneriores deformantur, ità etiam humor chriſtallinus, & gemma illa oculo incluſa alteratur, præſertim ſi viſio fatigetur, & aduocentur frequenter ſpiritus in magna copia, vel in lectione, vel in ſubtili artificio. ex concurſu ergo magno, & frequẽti ſpirituum, ſæpè fit, vt gracileſcat, & deformetur gemma illa, ex qua mutatione figuræ, contingit, vt iam non perueniat ad retinam imago clara, quæ etiam ipſa aliquid paſſa eſt, & decuſſatio fit in loco parum congruo; & quia primum macreſcit quodammodo gemma, & decreſcit ſecundum craſſitiem, hinc fit, vt iam neceſſe ſit extrinſecus lentem vitreã addere, vt ſupleatur defectus imminutè internæ lentis; quod ſi adhuc decurrente magis ætate amplius exſiccetur, & ſi primum contracta fuit craſſities, & facta portio maioris ſphæræ, contrahatur etiã, & in anguſtum alia via reducatur; fiet ſimiliter portio minoris ſphæræ. In primo ergo ſenio chriſtallinus complanatur, & quaſi exſiccatur, & ſit portio maioris ſphæræ, & ita concurſus radiorum à chriſtallino remouetur, nec ſeruatur debita diſtãtia à retina, in qua debet fieri viſio, procedente vero ſenio, & exſiccato toto oculo contrahitur etiam aliquando chriſtallinus, ſecundum peripheriam, & ita iam reuertitur ad priſtinam figuram, & ſphæricitatem. quamuis enim fiat, per iſtam exſiccationem, tota gemma illa magis parua; tamen habet eandem proportionem iam, quam habebat in iuuenili ætate in ordine ad oculum, & eandem globoſitatem, & eſt portio eiuſdem ſphæræ, & conſequenter refractiones eaſdem facit, & radios coni viſualis facit concurrere in eadem diſtantia à retina, in conuenienti diſtantia à vertice, vbi imago eſt clara, & munda, & perceptibilis à retina, & viſio reddit ad eundem ſtatum, in quo erat in iuuentute; niſi quatenus retina ſit facta hebetior, & parum munda, ad excipiendam imaginem impreſſam, ex quo claré; per ſua principia, habes cauſam huius effectus, cur decrepita ætate homines reaſumant aliquãdo iuueniles oculos.

Oculi uſu deformãtur

Spicillorũ auxilium.

Decrepiti oculus melior.

QVAESTIO IX.

Quinam, & quomodo iuuentur ſpicillis ad viſionem; & cur diuerſis vtantur diuerſi.

COmmuniter cenſetur ſpicillorum vſus non antiquiſſimus, cum vere, vt obſeruant iſti eruditi, apud antiquos non ſit mentio horum, quod ſi verum eſt; vel hac vnica in re, recentiores, antiquis ſe coequare poſſunt, ſi non prætere. nihil enim ferè eſt in ciuili vita vtilius, præſertim tãta ſimplicitate inſtrumẽti. Quid enim ac arte deſtituta, ageret ætas iſta matu-

Vſus non antiquus.

maturio, & ad percipienda, & iudicanda aliorum ſtudia aptior? conticeſcerent vtique ſtudia in hac meliori ætate, nec à ſapientioribus legerentur tot eruditiſſimorum lucubrationes, & ſcriberent eruditi iuuenibus ſolum, & immaturis ingenijs, & tu qui veteris ſpicillis, cogita quidquæſo faceres illis deſtiturus? Verum tam vtile inuentum, vix hactenus habuit, qui ſatis clare cauſam vtilitatis, & formam iuuandi explicauerit: ac proinde non poſſum non mirari illos, qui iactant ſe, ex eo ſolum, quod inaudierit dari inſtrumentum, quo longiſſime poſita clare viderentur. rationum vi, & ex cauſæ præcognitione, Teleſcopium inueniſſe ſibi, nullo prius viſo, quod non credunt, niſi valde amici: cum vix hactenus huius inſtrumenti vera cauſa prodierit in lucem, puto ego caſu inuentum, vt alibi indico, & teſtes habeo, valde fide dignos factum, & perfectum delatum in Italiam, & viſum ac manibus contrectatum ſed quidquid ſit de hac re, habeat quicumque ille ſit, inuentoris laudem; cauſam hactenus vix allatam video. iſtud ego hic inquiro de tubo ipſo, immo & de ſpicillis.

Vtilitas ſpicillorum.

Vitro, vel chriſtallo tria genera formantur ſpicillorum, aliqua ſunt, quæ curuitatem habent, vel ex vna, vel ex vtraque parte eminentem, & portionem aliquam ſphæræ continent, vt lentem componant; verum autem perfectius deſeruirent, ſi curuitas eſſet portio non ſphæræ, ſed conoidis parabolici, vel hyperbolici, quando artis induſtria hoc quis poſſet aſſequi, non hic expendo. puto tamen erudita ingenia ſubtili ſpeculatione poſſe fortaſſe inuenire artem, qua vnico vitro illud habeamus, quod duplici, tubo optico obtinemus; & in hoc ego laboro. Alterum genus ſpicillorum, eſt illorum; quæ excauatam habent ſuperficiem, vel ex vtraque parte excauatã, vel ex vnica, ſphærice, vt moris eſt, vel, ſi fieri poſſet, parabolice. Tertium genus eſt illorum, quæ vtramque ſuperficiem curuam habent; ſed alteram eminentem, & protuberantem, alteram excauatam; ita tamen, vt vtraque ſuperficies curua concentrica ſit, & parallela; res omnibus nota eſt, nos cauſam inquirimus.

Spicillorũ tria genera.

In vnico vitro teleſcopium habere.

Non omnibus iſta ſpicillorum genera deſeruiunt, neque omnium oculis accomodantur. ſunt enim aliqui, qui res quãtumuis vicinas non vident diſtinctè, vt ſunt ſenes communiter, qui quamuis, vt dixi, remotiora videantur aliquo modo diſtinctius cognoſcere, tamen nec legere, nec minuta, & parua obiecta clare diſtinguere poſſunt, quod ſi oculis propius admoueas, magis hæc ipſa confundunt, & dicuntur Præsbitæ; alij vero ſunt, quibus ad remora obiecta prorſus caligant oculi, vicina tamen diſtinctè, & clarè, vident, & iſti Miopes dicuntur, primis deſeruiunt ſpicilla lenticularia, & craſſa, in primo genere collocata. ſecundis deſeruiunt ſpecilla ſecundi generis; ſinguli enim tali auxilio ſibi vires ad videndum augeri ſentiunt.

Senũ oculi infirmi præ[...]

Miopes vi[...] cina vedẽt

Tertium genus ſpicillorum non videtur fere habere vſum; cum enim ſua refrafractione non varient angulum concurſus, & res videatur, illis etiam adhibitis, ſub eodem angulo, ſub quo videbatur, nullo interpoſito vitro, quantum enim refranguntur radij in ingreſſu à perpendiculari, & , vt demonſtraui ſupra, radij egredientes incedunt paralleli, cum radijs ingredientibus, parum iuuant. iuuant tamen etiam hæc ſpicilla ad viſionem, ſi concurſus radiorum, & vertex coni viſualis non eſſet in loco conuenienti ſed eſſet nimis propè retinam; ſua enim refractione, vt ſupra demonſtraui, variãt locum concurſus, etiam ſi non varient angulum; vt dixi variare corneam, cuius ſuperficies ſunt concentricæ, & parallelæ. ideo ſi minus perfecta erat viſio, eo quod concurſus radiorum fieret nimis proximus retinæ; quia ex iſta refractione horũ ſpicillorum contrahitur concurſus, tollitur impedimentum, vt ſupra demonſtraui, de cornea; ſed quia alia ſpicillorum genera maiorem habent vſum, accuratius etiam ſunt explicanda.

Non variantes angulum.

Auxilium horum ſpicillorum.

Res eſt quantum ego videre potui obſcuriſſime tradita à Keplero; & ex ipſo, ab alijs non feliciſſimè deſumpta. mirum enim quantam radiorum confuſionem, permutationem, decuſſationem, permixtionem inducant, dum ex ſingulis obiecti punctis, ad ſingula puncta interpoſitæ lẽtis, ſiue cauæ, ſiue conuexæ, ducunt radios, quos radios pennicillos vocãt, quia illis, quaſi res pingitur, & idem dicent de

Ex Keplero penicillorũ perturbatio

chri-

chriſtallino, eſt enim humor chriſtallinus lens à natura interpoſita. Ex hoc ergo concurſu radiorum, qui ex ſingulis punctis obiecti, ad ſingula puncta lentis feruntur, & ſimiliter ex toto obiecto, item ad ſingula lentis puncta diriguntur, quia radiationes iſtas non figmenta phantaſtica putant, ſed veriſſimas, & naturales ſpecierum viſibilium ex obiecto effuſiones, ſeu emanationes, ſic enim loquuntur, non poſſum ego non intelligere, ſummam futuram rerum, & ſpecierum viſibilium confuſionem, in qua radios, & conos interſecent, & confundant: nec video, aut diſtinguo illam ordinationem, quam ipſi introſpiciunt.

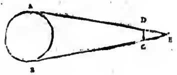
Cõfuſio & ordinatio penicillorum.

Hæc igitur mihi ſemper obſcuriſſima viſa eſt confuſio, & quamuis etiam ego, & dixerim, & repetam, imaginem obiecti eſſe totam in toto, & totam in qualibet parte, quia lumen in medio eſt eſſentialiter imago ſui principij luminoſi; & eſſentia cuiuſque rei eſt tota in toto, & tota in qualibet parte entitatis rei. tamen, ſi illæ radiationes non ſunt figmenta phãtaſtica, ſed naturales ſpecierum effuſiones, poſſunt quidem nomina adiungi, & diſtingui; tamen nunqua oſtendent, quomodo poſſint ordinari radiorum multitudines, & conorum confuſiones ſemel cõfuſas in medio, rem ergo aliter explico, quæ explicatio mihi clarior videtur, & ſolum ad mathematicas demõſtrationes, non ſuppono eſſe vere radios; ſed ita res eſſe diſpoſitas, vt ſi imaginemur ductos radios, non fingamus ſequi effectum, qui ex re illa vere non ſequatur; ſed vide, vt ego rem explicem.

Radij viſuales geometrici ſine vere.

Imaginem luminoſi circumquaque diffuſam in toto perſpicuo, dico eſſe totã in toto, & totã in qualibet parte; ita vt quæcũque particula perſpicui ſumatur illuminata in illa ſit tota imago luminoſi, illam particulam illuminantis, hac tamen lege; vt ab extremitatibus luminoſi. ad extremitates illius particulæ quæcumque ſumatur, ſi intelligantur ductæ lineæ; illæ quaſi claudant irradiationem, qua luminoſum illuminat illam particulam, quæcumque illa ſit, & in illa producit ſui imaginem. exempli cauſa ſit ſphæra aliqua luminoſa A, B, quæ circumquaque ſphericè effundat lumen per perſpicuum. hoc lumen eſt imago illius luminoſi, & idem ſemper intelligo, de colorato, & vnica eſt imago, ſicut vnicum eſt lumen in tota illa ſphæra, eſt tamen tota imago in toto,

Modus illuminandi medium.



to, & tota in qualibet parte medij. ſumatur iã aliqua particula quantulacumq. ex quacumque parte, vt libet. huius perſpicui illuminati. & ſit C, D, ſitque illa, quæ aſſumitur à pupilla oculi. in iſta etiam particula eſt tota imago luminoſi A, B, ſed hac lege, vt ſi ab obiecto A, B, ad particulam C, D, intelligantur ductæ duæ lineæ mathematicæ, illæ claudent illuminationem, qua obiectum A, B, illuminat particulam C, D, & iſti dicuntur radij, qui non phantaſtica imaginatione finguntur; ſed vera eſt, & phyſica propagatio luminis, ſeu ſpecierum, & ita radiatio, qua illuminatur particula C, D, tandem conſumabitur in E, hoc conſtat eſſe verum quotidiana experientia & in illuminatione. & in alijs irradiationibus, & ſatis eſt, quod intelligamus lumen in medio eſſe eſſentialiter imaginem ſui principij. & diffundi ſphæricè, quælibet enim particula huius ſphæræ, ſic neceſſario illuminatur, nec vllam hic induco confuſionem, aut permixtionem penicillorum, ſed ſolum ex qualibet particula determinatè ſũpta, ad extrema illuminantis dico poſſe duci lineas rectas, quæ dicantur radij, & hunc ſuppono, & voco conum luminoſum.

Radij luminoſi veri.

Nõ eſt cõfuſio penicillorum.

Hoc poſito, ſi contingat poni inter particulam C, D, quam ſuppono eſſe pupillam, & obiectum A, B, medium diuerſum; ſicut ſi poneretur medium opacum impediretur omnino propagatio luminis ad illam partem, & remaneret particula C, D, non illuminata, & in illa non eſſet imago luminoſi; ita ſi in illa ponatur medium diuerſæ denſitatis, à reliquo: illi radij, qui recta via ferebantur ad particulam

Effectus medij refrangentis

culam C,D, omnes non amplius ferentur recta via, & ſic nõ terminabitur illuminatio in E, ſed illo medio interpoſito diuerſo refrangentur, vel à perpendiculari, vel ad perpendicularem, & ſi corpus figuratũ, quam in extrema ſuperficie obtinet, hoc efficiat, radij, qui ad particulam C,D, tendebant, & concurrebant in E, ex illa diuerſa directione, quam concipiũt per illam refractionem, concurrent non ad E, ſed ad aliud punctum, vt ſi ſit vitrũ lenticulare curuum, ſeu conuexum & opponatur recta; radij omnes ex A,B, recta tendentes ad C,D, ex illa lente interpoſita conuergent, & plures concurrent ad C,D, quam concurriſſent, lente non interpoſita, & illi, qui concurriſſent ad C,D, concurrent ad minorem illius partem, & qui vniebantur in E, vnientur ante E, ſub maiori angulo. ſi verò ſit lens caua, radij, qui concurriſſent ex A, B, ad C,D, in illa lente refrangentur, & diuergent; & pauciores concurrent ad C, D, nec vnientur in E, ſed vltra E, ſub minori angulo. & quamuis radij, dum egrediuntur à lente ad aerem iterum refrangantur, hoc nihil refert, iam enim à ſua directione deturbati ſunt, nec ſub illo angulo A, E, B, amplius feruntur quo ferebantur.

In lente cõuexa.

In lẽte caua.

Cæterum, quia pupilla in animali parua eſt, & exiguam aeris particulam claudit, ſenſit natura, ſi nihil aliud addat, futurum vt animalia non percipiant obiecta, ſi vel tantillũ diſtent ab oculo; ex illa .n. parua particula, quã ſibi ſumit pupilla pro loco cõcurſus & ex obiecto viſo, tãquã ex baſi procul poſita, determinaretur angulus nimis paruus, ſub quo non poteſt fieri viſio; quæ, vt dixi, cõpetentẽ requirit angulum, & concurſus radiorum fieret nimis propè retinam, & baſis coni inuerſi eſſet nimis breuis. Huic malo, vt prouideret natura, poſuit in oculo varias refractiones, omnes ad perpendicularem reſpectu radiorum extra, vt radij attingentes C,D, conuergant, & angulus C,E,D, dilatetur, ſed prætetea poſuit etiam lentem quamdam conuexam, nimirum chriſtallinum, vel ſphæram; vt in piſcibus, vt ex eius & denſitate, & figura, radij incidẽtes in C,D, refrangantur omnes ad perpendicularem, vt fiat maior angulus, & concurſus fiat in conuenienti loco.

Viderentur ſolum viciniſſima.

Refractiones in oculo.

Nihilominus, quia natura, tendit quidẽ ad id quod perfectum eſt, non tamen ſemper aſſequitur. aliquando contingit, vt chriſtallinus ſit magis globoſus, quam opus eſſet; aliquando minus, ideo non ſemper concurſus fit in debita diſtantia, in qua fieri deberet, à retina, in qua pingenda eſt imago rei viſibilis. ſi enim chriſtallinus ſit iuſto planior, non tantum, ſua refractione, conuergere facit radios, quãtũ oporteret. & ita cõcurrũt magis vicini retinæ, quam opus eſſet; ſi autem contra ſit globoſior, quia maiorem facit refractionem, magis conuergunt radij, & citius concurrent, quam opus ſit, & conſequenter magis remote à retina. in vtroque caſu, cum retina non ſit in conuenienti remotione à concurſu radiorum, imago non eſt clara & diſtincta, neque hic eſt alia confuſio radiorum nec alia ſedes ordinationis, cum enim non ſint acta radij, nec ordinantur, nec confunduntur in omni enim puncto ſeu particula medij radij ſunt ſufficienter ordinati & diſtincti nulla confuſione: & ſi ſemel eſſent confuſi nunquam ordinarentur. ſolũ reſpectu huius potentiæ requiritur tanta magnitudo partis luminoſę, vt poſſit percipere ordinationem partium, & radiorum, qui ſunt in illa. in minori enim particula, ſunt nimis compreſſi: eſt igitur ſolum conueniens diſtantia concurſus, & verticis coni viſualis à retina. ſi enim ſit nimis propè verticem coni ipſa retina, condenſatio, vt ita dicam, radiorum, & vnio ſpecierum eſt illi nimia, & non diſtinguit imaginem. ſi ſit nimis procul, diſſipatione radiorum, efficacia picturæ, & coloratio amittitur, debet ergo eſſe conueniens diſtantia, ad hoc vt pictura in retina ſit clara, quod totum oculis cernitur in ſpeciebus per foramen intromiſſis in locum obſcurum; ſic enim ibi carta debet eſſe in conuenienti diſtantia à foramine, vt in illa pingantur imagines rerum ſuis diſtinctis coloribus. neque ad hanc perfectam picturam fit alia ordinatio, aut confuſio radiorum, & penicillorum, nec interpoſitio lentis aliam ordinationem facit horum pennicillorum, niſi quod determinat diſtantiam claræ picturæ, à vertice coni,

Aliquando natura deficit.

Chriſtallinus vitiatus.

Imago non clara.

Non eſt cõfuſio nec ſedes ordinationis.

Lentis officium.

Hinc fit ergo, vt ſi chriſtallinus, vel ex natura ſua, vel ex aliquo accidente, ſit factus iuſto planior, neceſſe ſit extra oculum apponere aliam lentem ſphæricam

ma-

majorem, aut minorem, pro ratione viriati chriſtallini, vel qualitate obiecti, cuius refractio, non confuſionem radiorum ordinet, nulli enim ſunt radij, nec ordinati nec confuſi, ſed conuergere faciat radios aſſumptos à pupilla, & ideo, dum perueniunt ad chriſtallinum, iam ſint magis cõuergentes, quam eſſent, ſi non eſſet interpoſita illa lens, vnde chriſtallinus, ſua refractione, adhuc magis conuergere faciens, vniat in loco conuenienti, & illa conuergentia chriſtallini, quæ ſatis non erat, vt debito in loco concurrerent, addita illa priori, facta per lentem externã, iam ſit ſatis, & concurrant conuenienti in diſtantia; & ita in retina iam ſit pictura clara, quam picturam, ſi placeat ordinatam baſim vocare, non repugno, ſed non intelligo eſſe multitudinem radiorum, neque ex ſingulis punctis, ad ſingula puncta radios dirigi, aut pennicillos; qui ſi ſemel confundantur, non intelligo, quomodo poſſint ordinari. ſed ſolum ſit debita diſtantia, non confuſio, aut ordinatio, quæ non ſtat niſi in multitudine: hic autem nulla, eſt multitudo radiorum actu, aut pennicillorum.

Si vero idem chriſtallinus ſit nimis glo-
Lentis caua vſus. boſus, ex illa figura contingit, vt refractio fiat maior, & conuergentia radiorum facit, vt citius, & magis procul à retina vniãtur radij, quam par eſſet, ex qua non oritur confuſio, & inordinatio baſis, ſed oritur obſcuritas colorum, & imaginis, quæ procul à concurſu, cum iam radij minus efficaces ſunt, non ita eſt clara; præſertim reſpectu talis facultatis, vt conſtat in experimento cartæ poſt foramen: vbi radij ſunt diſtincti; ſed obſcuri. ſi ergo ante oculum ponatur lens caua; hæc dum radios refrangit, ex natura ſuæ figuræ, eoſdem dilatat, & facit minus conuergere, quam chriſtallinum, efficitur, vt quantumuis ipſe, ex ſua globoſitate, conuergere faciat plus iuſto, non tamen concurrant tam cito, vt concurrerent, ſi lens illa exterior abeſſet, quæ conuergentiam aliquam abſtulit, & ita iam concurrunt in conuenienti diſtantia à retina, & viſio ſit clara; quæ, dempta illa lente, fuiſſet confuſa. Et quia modus iſte explicandi fortaſſe eſt diuerſus ab alijs, non grauabor adijcere figurã. nihil enim ſuppono in tota hac mea doctrina, niſi radios viſuales, cum tranſeunt per corpus magis denſum, vt per vitrum refrangi ad perpendicularem, & nihil dico de illa multitudine pennicidiorum, de illa coordinatione &c. quæ mihi magna eſt confuſio.

Sit obiectum A, B, quod dirigat radios ad pupillam, qui radij libere dilati per foramẽ pupillæ, demptis, refractionibus cõcurrerent in E, à natura interponitur lẽs chriſtallina N, D, à qua refranguntur iſti radij, & ex refractione conuergunt, & iam concurrunt in C, ſed quia iſte chriſtallinus eſt valde globoſus; nimis conuergunt, & citius concurrunt, quam par eſſet, cum concurrunt in C, & dum ex hoc *Lens caua quid corrigat.* concurſu feruntur radij ad retinam, iam obſcurior, & decolorata eſt imago, ponatur ante oculum lens caua P, H, in quã impellant radij ex A, B. refrangentur quidem in hac lente, ſed per refractionem hanc, ratione illius figuræ, diuergent radij, ſeu conuergent minus, quam conuergerent, ſi non eſſet interpoſita talis lens. vnde, cum radij, exeuntes ab hac lente caua, diriguntur ad chriſtallinum, iam ſunt magis dilatati, & diuergentes, vt vides eſſe radios S, T, ex quo ſequitur, vt quamuis poſtea per chriſtallinum conuergant, *Concurſus ſit in debita diſtãtia* & concurrant, non concurrent tamen ſtatim, vt prius in C, ſed remotius in I,



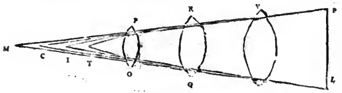
conuergerent, non refracti, dumque ſic iam minus conuergentes tranſmittit ad vnde iam concurrunt in determinata diſtantia à retina, ac proinde pictura imaginis

ginis

ginis claram reſultar, & colorata; & per hoc vides, non ſolum demonſtrarum, ſed oculis ſubiectum, quid oculis Myopum conferant lentes cauæ, & quomodo iuuẽt ad claram viſionem, ſupponendo ſolum, quod conſtat ad ſenſum, imaginem non fieri mundam, & coloratum, niſi in determinata diſtantia à concurſu radiorũ, & vertice conorum.

Sit ſecũdo obiectum B, L. quod radios ad oculum dirigat, qui radij, ſi liberè per pupillam ferantur nulla refractione concurrerent in M, ſed quia iſte concurſus eſſet nimis vicinus retinæ, natura interpoſuit chriſtallinum O, N, à quo refranguntur radij, & coguntur citius concurrere, ſed quia iſte eſt nimis complanatus, & conſtat ex portionibus magnæ ſphæræ, minus efficaciter radios vnit, & ita citius quidem coeunt, quam in M, attamen adhuc concurrunt nimis propè retinam, in C, ſi ergo interponatur ante oculum lens conuexa R Q, ab hac radij refrangũtur & conuergunt in vnum; vt vides radios exceptos à lente exteriore, conuergentes, magis adhuc per refractionem chriſtallinus conuergere facit, & ad angulum maiorem cogit, & ita citius concurrunt in puncto I, iam in diſtantia proportionata à retina, quod non contingeret remota lente externa. ex quo vides, quod erat oſtendendum, quomodo deſeruiat præsbitis lens conuexa oculo appoſita, qua dempta non vidèrẽt niſi confuſe, neque hic ingero ego confuſionem imaginis, ex infinitare pennicillorum & permixtione radiorum, quam poſſem etiam copioſius impugnare, ſed aliorum iſte ſit labor. & ſimiliter ſi adhuc alia interponatur lens V, ſeu magis remoueatur ab oculo vides cur faciat adhuc obiectum maius; faciet enim concurrere radios citius in T, & ita ſub angulo maiori, quę videtur mihi oculis ipſis expoſita. abſque vlla confuſione linearum, & pennicillorum. vides etiam quomodo eadem lens, quo magis remouetur ab oculo faciat apparere obiectum maius, & tandem confuſũ

Lens conuexa quid faciat.



ctum ab illa lente & ita, dum perueniunt ad chriſtallinum ſunt iam magis conuergentes, & vicini inuicem, quam ſi non eſſet hæc lens interpoſita. hæc tamen conſtrictio radiorum non facit rem minorem apparere, ſed maiorem, vt fieret, ſi remoueretur obiectum L, P, tunc enim peruenirent ad chriſtallinum magis coniuncti radij, ſed rem repræſentarent minorem, quia facerent angulum magis acutum, at ex interpoſitione lentis R, Q, ita diriguntur radij vniti ad chriſtallinum, vt ſint magis conuergentes, non ſimpliciter magis vniti; & faciunt angulum maiorem. hinc repræſentant rem maiorem, quam repræſentarent dempta lente; tunc enim occuparent quidem radij fortaſſe maiorem partem chriſtallini, ſed quia minus conuergerent, facerent angulum minorem in concurſu. illos ergo radios ſi fiat concurſus radiorum nimis procul à retina: & obiectum inuertat, ſi ita remoueatur, vt concurſus fiat ante chriſtallinum.

Magis cõuergẽt non vniuntur.

Vides ex hoc, quid verè, & propriè, &, vt ita dicam, phyſicè faciant lentes cauæ, & conuexæ, verum enim eſt lentem cauam, quod etiam ſenſus docet, obiectum nobis imminuere, ſeu efficere, vt minor appareat, certum etiam eſt radios dilatare, quæ duo contraria videntur, quomodo enim ſi exceptam à tergo imaginẽ maiorem facit, & radios verè dilatat facit tamen illam apparere minorem oculo? & in carta rem facit maiorem, in oculo minorem: & tamen verumque verum eſt, & vnum ex altero neceſſario ſequitur.

Lẽtes quid faciant.

Dilatat radios & obiectũ minuit.

Verum etiam eſt, lentem conuexam refractione conuergere radios, & cogere

in

in vnum. & ſi poſt talem lentem ponas carram illuminatio, & imago minor apparebit. & tamen obiectum amplificat, & vtrumque conſtat experientia, quod & in carta imago minor appareat, & in oculo maior videatur vtrumque tamen verisſimum eſt, nec ratio aliud ſuadere poterat; immo quo hæc lens magis remouetur ab oculo, eo obiectum magis amplificat, quia radij, qui ad oculum ferebantur, quo lens magis ab oculo remouetur, incidūt in maiorem portionem lentis, & ponuntur, vbi conus viſualis eſt latior, ſi enim ponatur lens connexa in V, maiorem portionem coni viſualis abſcindit, & radij incidentes in maiorem partem lentis, magis diſtant ab axe perpendiculari, & magis obliqui incidunt in lentem, & hinc fit, vt magis refranguntur, & angulum maiorem conſtituant; ex quo ſequitur, vt obiectum maius videatur in lente conuexa, & minus in caua, dum procul ab oculo remouentur lētes hoc tñ quod, &, minor videatur in carta, & maior ab oculo rei imago, ſic explico. *Sup*pono nos non videre punctum, ac proinde non mihi vnquam placuit, ex puncto radios ad oculum deriuare, vel ad lētes conuexas, aut cauas. ſemper videtur ſuperficies aliqua. quæ vt videatur, intelligitur ad oculum dirigere radios, non phantaſtica imaginatione, ſed reali diſperſione, & effuſione luminis, qui radij intelliguntur in oculo concurrere, & indeterminata parte oculi, ſi debet fieri viſio; ita vt conſtituant conum, cuius baſis eſt res viſa, & vertex in oculo, eo autem obiectum iſtud videtur maius; quo angulus, qui ad oculum terminatur, maior eſt, quoniam ergo, interpoſita lente conuexa, radij refranguntur, & ex refractione conuergunt magis; hinc fit, vt angulus concurſus fiat maior, & quamuis imago, quæ pingitur in eadem diſtantia ab obiecto, materialiter ſit minor, formaliter eſt maior; quia ſubtendit maiorem angulum, at vero imago, quæ pingitur poſt concurſum. & decuſſationem; in eadem diſtantia à vertice, eſt maior, quo angulus eſt maior, & fortaſſe per hoc etiam ſuadetur viſionem fieri poſt decuſſationem.

Lens cōuexa imaginē minuit in carta non in oculo.

Lens remota à maiorē facit imaginem.

Non ducūtur radij à puncto.

Angulus fit maior.

Viſionē fieri poſt decuſſationē.

Similiter, ſi interponatur inter verticem, & obiectum, lens caua; refranguntur radij. ſed ratione figuræ, ex iſta refractione, conuergunt minus; & ita concurrunt quidem radij ad oculum, ſed cōcurrunt ſub minori angulo, & imago, quidem, quę pingitur ante concurſum radiorum in eadem diſtantia ab obiecto materialiter eſt maior, ſi ſummantur ijdem radij, qui irrefracti concurriſſent, at formaliter eſt minor, quia faciunt minorem angulum. ſed baſis coni inuerſi, & eſt illa, quæ pingitur ad oculum in retina, in eadem diſtantia à vertice eſt minor, vt minus facit apparere obiectum. tota igitur æquiuocatio, à qua nec abſoluerem modernos, eſt, quod lens caua faciat maiorem imaginem, & concaua minorem, ſi accipiant imaginem ante concurſum radiorum in eadem diſtantia ab obiecto, non verò, ſi accipiant poſt concurſum radiorum in eadem diſtantia à vertice coni inuerſi; ſed quidquid ſit de hac magnitudine imaginis, quæ vt dixi eſt materialis; magnitudo formalis, quæ facit, vt obiectum maius videatur oritur ex angulo, ſub quo fit viſio magnitudo materialis, quæ cernitur in carta, oritur ex diſtantia à vertice coni, quæ duo ſunt valde diuerſa. Vides hic ſi aduertis, fundamentum totius doctrinæ de lentibus abſque pennicillis, & confuſione radiorum. Sed pluribus explicare, non eſt meum negotium, vides etiam quomodo explicanda eſſent omnia.

Baſis coni inuerſi attendenda.

Non explicatur, non pennicilli.

QVAESTIO X.

Tubi optici ratio, & cauſa, vel mathematica, vel phyſica, cur iuuet ad videndum affertur ex poſitis principijs.

NOn conſenuiſſe ſydera vt ingenia depluant eximia, nec exhauſtos eſſe cælorum theſauros; vt non minus recentiores, quàm antiquos animo ditare poſſint eximio, nec inuenta ſublimia, partum eſſe ſæculorum præteritorum, vel hoc vnicum oſtendit, nimirum Tubus opticus, quid enim in tanta facilitate inſtru-

Moderni non cedere antiquis.

menti fælicius vnquam peperit antiquitas? hic non ſunt rotatum molimina, hic non arcanorum ambages, hic non dubius euentus, ſi non exquiſito magiſterio, & ſubtili arte rem peragas, res eſt facilis, & obuia, duabus vitreis lentibus, altera conuexa altera caua, totum negotiũ abſoluitur, ſemper felici euentu; plus minus.

Tubi invẽtis caſu.

Sed quicumque hoc inuentum protulerit, auctor enim adhuc innominatus eſt non niſi caſu inueniſſe puto, dum forte fortuna lentes componit. Noui ego hominẽ Mutinæ, & cum eo ſum etiam familiariſſime conuerſatus, qui per viginti, & amplius annos, antequem vulgaretur hoc inuentum, tubi optici, & antequam vllus ſermo de illo increbuiſſet, cum eſſet valde prouectæ ætatis, hoc eodem, re ipſa, artificio vtebatur, ad recitandas horas canonicas, erat enim noſtræ Religionis Sacerdos, applicabat enim ſibi ad oculos lentes cauas, & manibus tenebat conuexas, ſicque minutos caracteres legebat, toto interpoſito cubiculo, & erat vir in iſtis rebus omnino imperitus, & caſu cõtigerat, vt incurreret in hoc, nihilque penitus de cauſa, aut ſciebat, aut ſcire poterat, quippe qui in iſtis, penitus erat rudis. & hoc, quod iſte, vt ego teſtis ſum certiſſimus, nouerat ex praxi, dum caſu perſpicillia tractando, in talem incidit vſum, & ex ſenſu ſenſit beneficium; alij multi potuerunt didiciſſe antequam vulgaretur. & vt iſte tacebat, nihilque de hac re dicebat, aut vulgabat, nec rem tanti faciebat, vt eam proderet, videns eam eſſe facillimam, & nullius artificij; ita etiam alij multi, ſua contenti vtilitate rem vulgare non laborarunt forraſſe cum præſertim nihil inde ſperarent emolumenti. Iſti videbatur res adeo facilis, vt quiſque poſſet ſibi illam obſeruare, ſi vellet, nullo magiſtro, vt ipſe fecerat. ac proinde nemini reuelabat. ſic & alij.

Antiquitus forte à multis practicata.

Rem vulgarunt alias

Cauſam igitur Keplerus in ſua diopterica inquirit: & ne vnica demonſtratio breuem nimis faceret ſcientiam, varias addidit formas, & communiorea, & magis reconditas; & bonas, & meliores, quibus tubi ex lẽtibus diuerſis componi poſſunt, ad diuerſos fines, & effectus; ſed vt illa demonſtrandi ratio, ſit vera, quam non impugno, non tamen ita placet, vt iiſdem ego inſiſtere velim explicandi veſtigijs, ponit enim quandam radiorum, quos pennicillos vocat, multitudinem, & perturbationem (mihi confuſionem ſonat) qua ad quælibet lentis puncta, quælibet obiecti puncta pennicillum dirigere vult, & à lente huiuſmodi pennicillos inuerti, & ordinari, refractione varia, ex diuerſa lentis figura, quæ omnia mihi videntur, & obſcura, & difficilia, hec ſatis ego percipio, quomodo pennicillos ordinare, & ex confuſione ordinationem poſſint inducere lentes,

Explicatio Kepleri nõ placet.

Pennicillorum ordinatio,

Eodem fere modo loquitur, & intendit demonſtrare Scheiner in Roſa: & eodem pennicillorum vtitur ordine ex prima confuſione; baſimque ordinatam, & magnam à lente caua, poſt conuexam poſita ad oculum vult dirigi, ſed alia eſt imago, quam carta excipit poſt tubum, alia quam oculus percipit tubo applicatus. ſicuti, vt ſupra dicebam, aliud eſt loqui de quantitate ſuperficiei, quam in ſpeculo occupat imago, dum in illo videtur; aliud eſt loqui de magnitudine, ſub qua videtur imago, quæ videtur in ſpeculo; poteſt enim contingere, vt imago occuper longe minorem ſuperficiem ſpeculi, & tamen repræſentet obiectum maius, & quod occuper maiorem, & repreſentet minus, vt ſupra ſuſius explicaui, & demonſtraui. ſic etiam non facit ad propoſitum, quod poſt tubum, per lentem cauam, proijciatur imago rei ante tubum poſitæ, magna, vel parua, vt explicetur, cur viſionem iuuet. Adde; quod huius etiam effectus cauſa reddenda eſt, cur ex duplici hac lente reſultet imago maior, & ita maior, vt non ſit confuſa, illa enim pennicillorum multitudo mihi rem non explicat, ſed omitto aliorum dicta ſponte, & volens.

Scheineri explicatio eadem.

Imago in ſpeculo minor eſt maior.

Meis ergo inſiſtens explicandi modis, in hoc toto negotio. Cum radij ad oculum tendunt, & fit conus viſualis, cuius baſis eſt obiectum viſibile, & vertex in oculo, ſi debet fieri viſio, debet vertex huius coni eſſe in tali parte oculi vel in tali puncto; vt retina, quæ excipit baſim coni inuerſi, ſit in tanta diſtantia ab iſto vertice, vt baſis illa exprimat ſufficienter obiectum, & nec confundat, nec obſcuret, & tamen quia hæc baſis non eſt ad mathematicam menſuram, ſed ad phyſicam actionem, & ſenſationem; debet habere determinatam magnitudinem, vt determinatam occupet partem retinæ ad minimum, quantum ſufficit, vt fiat ſenſatio phy-

Vertex coni viſualis in oculo.

Baſis coni ſpectati in uerſi magnitudo.

Digitized by Google

phyſica: ſi ergo ponatur lens conuexa ante oculum, vt dixi ſupra, ex refractione radiorum per lentem coguntur in vnum radij, qui incidunt in lentem, excepto axe; & conuergunt magis, quam conuergerent, non interpoſita lente: vnde, ſi lens eſt prope oculum, ita conuergunt, vt perueniant ad corneam, & ad chriſtallinum, cum adhuc ſunt in conuenienti diſtantia; & tendunt quidem ad angulum maiorem, quam antea, nondum tamen peruenerunt, & ita radij, dum perueniũt ad chriſtallinum adhuc ita diſtant. vt magis refracti à chriſtallino, & effecti magis conuergentes, concurrant in illa determinata parte oculi, uel puncto, qui requiritur à natura. vnde, facta decuſſatione, tendant ad retinam, à qua excipiantur in conuenienti diſtantia à vertice, & ideo in retina ſit pictura, & ordinata, & clara, & ſic lens conuexa, ante oculum poſita, viſionem adiouat; ſi vero ex interpoſitione externæ lẽtis, quia nimis procul ponatur ab oculo, ita per refractionẽ conuergant radij, vt cõcurrant ante chriſtallinum, vel vt addita refractione chriſtallini, vniantur radij in maiori diſtantia à retina, quam par ſit: iam à retina excipitur baſis coni inuerſi nimis remota à vertice illius, ac proinde iam eſt confuſa, nec clara.

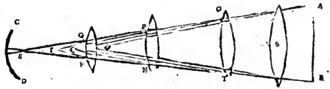
Lenſis nimis remota effectus.

Sit obiectum A, B, viſibile, quod ſuppoſito conuenienti loco concurſus radiorum, nulla ſuppoſita refractione, tranſmitteret radios. qui concurrerent in E, iam iſte concurſus fieret nimis proximus retinæ, D, & conſequenter non fieret viſio, quia conus inuerſus in retina haberet baſim minus breuem, & magis quã requirat paſſio phyſica, quæ percipi poſſit à potẽtia viſiua, & eſſet nimis vicina vertici, ac proinde non eſſet diſtincta: debet enim imago, vt ſit diſtincta habere conuenientem diſtantiam à vertice, vt ſæpè dixi, & ſolum vnicum hic noto; ad hanc totam rem explicandam, exemplo foraminis: & angulus eſſet nimis acutus. natura ergo interpoſuit chriſtallinum G, F, in quo per refractionem radij conuergũt & qui debebant concurrere in E, iam cõcurrunt in I, verum ſi adhuc iſte concurſus ſit nimis vicinus retinæ, & quia angulus G, I, F, eſt nimis acutus conus euerſus habeat baſim nimis breuem, quam vt percipi poſſit à retina; vel ex vicinitate retinæ ad punctũ cõcurſus imago non ſit ad huc clara, & diſtincta, vel quia obiectũ ſit nimis remotum, vel quia ſit nimis paruum, vel quia chriſtallinus non ſufficienter conuergere faciat radios: omnia enim iſta concurrere poſſunt, ad turbandam viſionem ſi ponatur ante oculum alia lens conuexa P, N, quia iſta adhuc refrangit radios, & conuergere facit, ex vi huius lentis radij, qui ex refractione chriſtallini concurrebant in I, iam vnitur in C, & ita, & obiectum ſit maius, quia angulus ſit maior, & baſis inuerſa occupat maiorem partem retinæ, vnde iam eſt ſenſibilis imago, & baſis retinæ iam eſt in conuenienti remotione à vertice, & ita iam eſt diſtincta imago in retina, & ſenſibilis.

Viſio nõ fit ex inconuenientia loci.

Si verò externa lens conuexa remoueatur ab oculo magis, repræſentat quidem obiectum maius, facitque angulum maiorem, non ſolum quia anguli ſunt interni, & ex æquali baſi deducti, neceſſario ſiunt maiores, ſed ſunt etiam maiores, quia refractiones ſemper ſiunt maiores, ſemper enim radij extremi A, E: B, E, incidentes in lentem in eam cadunt magis remoti à perpendiculari, & ab axe, & ita ſiunt refractiones ſemper proportionaliter maiores; & eadem lens, etiam ex hoc ca-

Lens remota amplificat obiectũ.



pite, quamuis eiuſdem curuitatis, poſita remotius ab oculo, magis refrangit obiectum, & conuergere facit eoſdem radios ſub maiori angulo, & conſequenter repreſentat obiectum maius, ſi remoueatur ab oculo, quam ſi ſit proxima oculo, & illi applicata. quod obiter iterum obſerua nona enim videbitur ratio explicandi.

Lens igitur poſita in T, O, magis conuergere facit radios, & ſub maiori angulo. ponatur ergo, quod ex iſta refractione huius lentis T, O, in iſta diſtantia ab oculo, ita conuergant radij, vt concurrant citius. Oculus iam non poterit videre, quia cum radij ex hac lente, perueniunt ad chriſtallinum, vel cum iam redacti ſunt ad punctum concurſus, vel ſunt ita proximi, vt iam non occupent phyſicam partem ipſius chriſtallini, vnde, cum etiam à chriſtallino debeant refrangi, & effici conuergentes magis, concurrerent nimis procul à retina D, & retina excipiat baſim coni inuerſi, à vertice nimis remote, & conſequenter iam erit obſcura imago non clara; quod ſi adhuc lens conuexa remoueatur ab oculo, & conſtituatur in S, hæc lens adhuc magis radios refrangit, & concurrere facit in V, vbi decuſſantur radij, & iam decuſſati tendunt ad chriſtallinum; & etiam ſi punctũ V, eſſent remotum à chriſtallino, vt radij in V, decuſſati perueniant ad chriſtallinũ in conuenienti diſtãtia ab inuicem, & occuparent illius phyſicam partem; per refractionem in chriſtallino factam coguntur ad conuergentiam; ſed non ita per refractionem iſtam cõuergere poſſunt, vt veniantur in cõuenienti diſtãtia à retina, & baſim habeãt conuenientis magnitudinis; cum enim fit decuſſatio ante chriſtallinũ, neſcio, an noua refractio chriſtallini poſſit radios, tendentes ad diuergentiam, ita refrangere, vt conuergere faciat, & concurrere in neceſſaria diſtantia à retina, ſi radij peruenientes ad chriſtallinum tendant præſertim ad diuergentiam, ſub angulo ſatis amplo, qualem angulum transmittit magna refractio lentis S, ſed hæc accuratius tractent perſpectiui. hic ego rem indico, vt dubitem.

Magis refrangit.

Maior remotio litus.

Decuſſatio ante chriſtallinum.

Refractio chriſtallino non eſt ãta

His poſitis, ſi lens conuexa remoueatur ab oculo tantum, vt transmittat radios ad chriſtallinum, vel iam proxime decuſſandos, vel decuſſatos, ita vt concurrant, vel in ipſo chriſtallino, vel prope, non fiet viſio, vt dixi, quia concurſus non fit in conuenienti diſtantia à retina, ſi ergo poſt lentem conuexam prope oculum conſtituatur lens caua, & ponatur diſtare à conuexa, vt excipiat radios per refractionem conuexæ cõcurrentes, ſed nondum coniunctos. ex vi huius lentis cauæ, & ex eius figura refranguntur quidem radij, ſed per iſtam refractionẽ conuergunt minus, & ita iam radij præcipitantes ad concurſũ, dilatantur, & nõ nihil imminuitur conuergentia; vt iã non concurrant niſi in conuenienti loco, & proportionata diſtantia à retina, vnde iam efficitur, vt concurſus radiorum fiat proportionatus viſioni, & obiectum bene, & clare pingatur in retina.

Lens concaua poſt cõnexam.

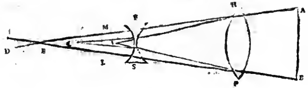
Sit obiectum A, B, quod ad oculum transmittat radios qui ſuppoſita diſtantia obiecti ab oculo, & magnitudine pupillæ, per ſe concurrerent in E, interponatur lens conuexa H, P, quæ refractione radiorum detorqueat radios ad conuergentiã & quia procul eſt ab oculo faciat radios concurrere in I, quia vero punctum I, ſupponitur eſſe ante chriſtallinũ vel prope ex interpoſitione huius lentis perturbabitur viſio obiecti A, B, non ex alia confuſione pennicillorum, ſed quia radij non perueniunt iam ad chriſtallinum, niſi decuſſati, & tendentes ad diuergentiam in tali diſtantia, vt non poſsint vniri ad retinam, quamuis enim poſſint à chriſtallino refrangi, perueniunt tamen ad illud nimis dilatati, & nimis procul à concurſu; & ideo pictura non eſt clara, quæ talis non eſt. niſi in conuenienti diſtantia à concurſu, & vertice conorum: hoc enim ſolum perpetuo ſuppono in tota iſta materia, quod pictura non fiat clara, niſi in conuenienti diſtantia, à vertice conorum; quod patet ad ſenſum in ſpeciebus ingreſſis, per foramen Interponatur ergo antequam radij concurrant in I, lens caua S, F, ex huius refractione radij dilatantur, & qui iam præcipitabãt ad concurſum in I, coguntur diuergere aliquantulum, & protrahitur concurſus poſita ſemper refractione chriſtallini vſque ad C, cum ergo iam concurſu fiat in conuenienti diſtantia à retina, pictura, & viſio eſt clara, quia ergo in obiecto procul poſito, quod videri non poteſt quia transmittit angulum ad oculum nimis acutum, ſi lens conuexa ponatur ante

Lens remota conuexa

Lens caua prope oculũ

Prope non facit angulum ſenſibilem.

oc-



oculum immediatè, non ita adhuc vniuntur radij, vt faciant angulum ſenſibilem, & non fit viſio; ſi remoueatur lens ab oculo, ex maiori illa refractione, faceret quidem angulum ſenſibilem, ſed vbi angulus eſſet ſenſibilis, iam eſſet concurſus nimis remotus à retina D, ideo nec fieret viſio. Si verò interponatur lens caua, ex refractione huius, & dilatatione radiorum, concurſus producetur aliquanto, & ad locum conuenientem protrahetur, & ita iquabitur viſio. Neque dicas. quid mihi iuuat, quod lens conuexa, procul poſita, remota ab oculo, ex ſua refractione ibi, faciat angulum maiorem; ſi ille maior angulus non debet peruenire ad oculum, ſed debet interponi lens caua, ante conuerſum? hoc eſt ante quam fiat angulus. à qua lēte angulus minuitur? melius ergo erat vnico opere, non ponere lentem conuexam tam procul, vt concurſus non fieret, nec ante oculum, nec nimis remote; vt neceſſe non ſit ponere lentem cauam, quæ angulum magnum minuat. Reſpondeo hoc oſtendere negotium eſſe phyſicum, non purum mathematicum, ad hoc enim, vt fiat angulus ſēſibilis, quādo radij accipiuntur, vt refrangantur, debent eſſe radij in diſtantia ab inuicem ſenſibili; alioquin ſi non ſenſibiliter diſtēt, quantumcunque per refractionem vniātur, nunquam facient angulum ſenſibilem. cum ergo obiectum valde remotum ab oculo eſt, & valde paruum, cum viſio debeat fieri poſt decuſſationem conorum (imo hoc ipſum oſtendit fieri viſionem poſt talem decuſſationem) ſi ab illo obiecto remoto, ad locum concurſus in oculo ducas radios; iſti radij non ſolum facient angulum inſenſibilem in oculo; ſed, ſi ſumas etiam extra oculum non nihil, non ſenſibiliter diſtant & ſunt potius lineæ, quam pars coni. nec enim occupant totam latitudinem pupillæ, vt ſupra videbar ſupponere, ſed tunc non erat neceſſe

Proculcō curſum citius.

Angulus ſenſibilis.

iſtam doctrinam in genere. debet ergo ſumi tanta diſtantia ab oculo, in qua radij extremi viſuales obiecti, ſenſibiliter diſtent, & ibi ſi collocetur lens conuexa, quæ ſufficienter refrangat, poterit ex illis facere angulum ſenſibilem. quia autem iſta lens in tanta diſtantia ab oculo, in qua radij ſenſibiliter diſtant, dum facit angulum ſenſibilem facit illum extra oculum; ideo requiritur lens caua, quæ concurſum & angulum ſuſtineat, quæ iuuat, licet in hoc noceat, quod angulū acuat. Hanc tubi optici demonſtrationem, quæ mihi ſaltem talis phyſicè videtur, hoc modo conceptam, nouam non vendito; ſed ſolum enuncio ab alijs me non accepiſſe, certe ex hac vides cauſam omnium, quæ experimento deprehenduntur, de tubo optico.

Demonſtratio de tubo non dicta ab alijs.

Lens caua ante concurſum.

Primo enim vides, cur lens caua, non debeat poni, niſi proxime ante concursū radiorum, ex lente conuexa prouenientē: ſi enim ponatur poſt concurſum, & remotior, quam par ſit, vt in L, M, iam hæc lens caua non excipiet radios, niſi poſt decuſſationem, qui radij iam ſua ſponte diuergunt, & ideo, non ſolum non concurrent in conuenienti diſtantia à retina, ſed longius protrahetur concurſus; & ita non erit perfecta pictura, nec viſio. Si nimis remota lens caua ponatur à concurſu, & nimis proxima lenti conuexæ, iam excipiet radios à P, H, nimis diſtantes, & ex ſua refractione, dum diuergere facit, concurſum radiorum generabit, non in loco conuenienti, qualis debet eſſe, vt viſio, & pictura, quæ fit in retina ſit clara, debet ergo poni lens caua ante concurſum radiorum lentis conuexæ, ſed illi vicina.

Lens caua nimis remota ab oculo.

Tubus breuior in vicino obiecto.

Secundo vides. cur in obiecto magis vicino ceteris paribus tubus ſit abreuiandus; & caua lens vicinior conuexæ conſtituenda, ratio enim eſt, quia cum obiectum eſt magis remotum, debet lens con-

uexa magis remoueri ab oculo, vt exeipiat radios obiecti illius in tanta diſtantia ab axe, vt ſenſibiliter diſtent, & poſſit per refractionem facere angulum ſenſibilem, & debet ſecari ab interpoſitione lentis, conus viſualis, vbi tantam adhuc habet latitudinem, quantum ſufficit, vt per refractionem fiat angulus ſenſibilis; ſi enim obiectum ſit valde remotum, dum propè oculum ponitur lens conuexa, excipit radios in tam parua ſui parte, vt non poſſit refractione reddere angulum ſenſibilẽ. debet ergo remoueri ab oculo, & ita tubus debet fieri productior. dum autem obiectum eſt proximum; ſi ponatur in tanta remotione, concurſus fiet ante oculum, & ita non fiet ordinata viſio, nec caua lens poterit ſuffragari.

Diuerſa diuerſa tubi longitudo.

Tertio vides, cur Miopes breuiorem tubum requirant, presbite longiorem, quo enim lens caua magis eſt proxima concurſui radiorum, qui à lentis conuexæ refractione conuergunt, dilatat quidem radios, & concurſum protrahit; ſed non ita, vt ſemper lens conuexa, quæ in oculo eſt, nimirum chriſtallinus, ſua refractione poſſit cogere in conuenienti diſtantia: quia ergo presbite propter chriſtallini planitiem concurſum radiorum longius à chriſtallino faciunt, lens caua non debet illis ita concurſum dilatare, & longius protrahere, & ideo debet eſſe vicinior concurſui, qui fit ex lente conuexa tubi, at vero Miopes ex protuberantia chriſtallini contrarium experiuntur.

Tubus productior ex quo.

Quarto conſtat, cur quo lens conuexa eſt portio maioris ſphæræ, eo tubus ſit productior. cùm enim lens caua debeat collocari propè concurſum radiorum, & lens conuexa, quo magis eſt portio maioris ſphæræ, eo minus refrangat, & remotius concurrere faciat radios, quos excipit; ideo quo maior eſt lens, eo remotior debet ab oculo conſtitui, & ab ea remotior lens caua collocari, vt viſio ordinate fiat; in craſſiori autem lente, quia refractiones ſunt maiores, traſmittit angulum ad oculum ſenſibilem, etiam ſi non ita diſtet ab oculo.

Lens caua acutior.

Sexto vides, cur quo lens caua eſt portio minoris ſphæræ, & tubus ſit etiã productior, & melius pingatur obiectum; nam quo magis hæc lens eſt excauata ſemper, cæteris paribus, exceptos radios per refractionẽ diuergere facit magis, vt conſtat ex ſupradictis, ergo quamuis excipiat radios à lente conuexa refractos, qui iam fere concurrant, & à lente remotiore ab oculo, & conſequenter, quæ angulum traſmittit maiorem, & magis ſenſibilem, tamen ſua refractione, poteſt radios illos dilatare, ne concurrant, vt concurſus fiat in conuenienti loco, cum ergo poſſit lens caua collocari magis proxima concurſui radiorum tubus poterit eſſe productior, & quia tunc lens conuexa eſt remotior ab oculo, angulum viſionis tranſmittit maiorem, & conſequenter magis ſenſibilem.

Lentes cauæ duplicantur

Septimo vides, cur iuuet aliquando duplicare lentes cauas ſi non adſit vnica ſufficienter excauata, ſi enim vnica ponatur, quæ non ſit ſufficienter excauata, refrangit quidem radios, & ſuſtinet concurſum radiorum. ex lente conuexa tam procul poſita ab oculo, tendentium ad conuergentiam, ſed non ita concurſum ſuſtinere poteſt, vt non concurrant in loco minus conuenienti, & citius, quam par eſſet, poſita ſemper refractione chriſtallini, ſi ergo poſt iſtam refractionem, alia ſimilis lens ponatur, quæ refractionem augeat, & concurſum protrahat, poterit ordinari viſio.

Ex duplici lente conuexa.

Octauo conſtat, cur ex duplici lente conuexa poſſit fieri tubus, & ſane optimus, ſed primo erit productior, deinde obiectum oſtendet inuerſum. quod debeat eſſe productior patet, quia iam lens ſecunda debet collocari poſt concurſum radiorum à prima lente cauſatum, ſi enim collocaretur ante concurſum radiorum: cum radij iam præcipitent ad concurſum & hæc ſecunda lens, per ſuam refractionẽ radios, incitet ad conuergentiam; ſi concurſus debet eſſe in conuenienti diſtantia à retina, deberet prima lens non magnopere diſtare ab oculo, & ita non tranſmitteret angulum obiecti valde diſtantis cũ ſenſibili magnitudine ad oculum quia aſſumeret radios coni viſualis, non ſenſibiliter diſtanses, ſi ergo debet lens tranſmittere obiectum, quod valde diſtet, ſub ſenſibili angulo, debet & ipſa valde diſtare ab oculo, & concurſus, conſequenter fiet ante oculum. ſi verò ſecunda lens ponatur poſt concurſum factum ex prima lente, iam radij ſunt decuſſati, & ita obiectum oſtendunt inuerſum. debet autem

Secũda illis qualis.

Lentes multiplicantur

iſta

iſta ſecunda lens eſſe ita potens, &, vt ita dicam, refractiua; vt radios iam decuſſatos, & diuergentes ex ſe, non ſolum refrangere poſſit, ſed efficere conuergentes, vt, addita refractione chriſtallini, poſſit fieri concurſus in conuenienti diſtantia à retina, & ideo non debet eſſe hæc ſecunda lens portio magnæ ſphæræ, ſed paruæ fortaſſe.

Vltimo conſtat, cur, & quomodo vtiliter poſſint aliquando multiplicari lentes conuexæ, & concauæ, vt vna poſt aliam collocetur. ſed iſta exactius pertractanda illis relinquamus, qui ex profeſſo dioptricam, & perſpectiuam tractant; nos enim hic ſolum obiter iſta diximus, vt ſternamus viam meteorologicis effectibus qui fiũt per lumẽ. & potius phyſica, ſeu mathematica phyſice pertractamus, quam nuda mathematica, quæ alijs relinquimus. quare volui potius hæc non ommittere, quam pertractare.

COMMENTVM.

PRoponit Ariſtot. primo loco, Aream, ſeu Halonem, ordine doctrinæ ſic exigente; cum huius tractatio facilior ſit, & clarior, & viam ſternat difficiliori doctrinæ, de Iride. duo autem proponit examinanda, figuram, ſcilicet, cur ſit circularis, & rotunda; & locum, cur videatur circa Solẽ, Lunam, & Aſtra. Duo autem etiam ego hic aduerto. primum eſt, Ariſtotelem hic loqui de viſione, & directa, & reflexa, ſequendo modum loquendi, quo vtebãtur antiquiores perſpectiui, qui dicebant radios ab oculo duci ad obiectum, hoc autem facit, *Viſio nõ fit per extramiſſionem* non quia putet, vt arbitror, viſionem fieri per extramiſſionem, ſed quia tunc inter perſpectiuos erant; qui ſic loquebantur, & quia non erat hic locus examinandi, quæ opinio eſſet verior, noluit loqui iuxta propriam ſententiam, ne gratis videretur recedere ab illorum loquendi formula, cum ad præſens negotium hoc nihil faciat, ſiue ab oculo, ad obiectum dirigatur radius; ſiue ab obiecto, ad oculum propagetur. *Loquitur more aliorum.* Alterum notandum eſt, hic interpretem ſemper vertere refractionem, cum tamen, vt benè notat Vicom. vertendum eſſet reflexionem; eſt enim magnum diſcrimen, inter reflexionem, & refractionem reflexio enim fit, cum radius fertur ad aliquod corpus, à quo non permittitur vlterius propagari: refractio verò fit cum radius peruenit ad aliquod corpus *Reflexio, & refractio quid ſint.* per quod adhuc quidem vlterius poteſt propagari, ſed quia illud corpus habet diuerſam raritatem, ab ea quam habet corpus, per quod hactenus radius propagatus eſt, non propagatur omnino in directum, ſed deflectit ab illa rectitu-

TEXTVS IX.

PRimò autem de ipſius Areæ figura dicamus, & quare circulis ſit, & quare circa Solem, aut Lunam, ſimiliter autem & de alijs aſtris. eadem enim in omnibus congruet ratio. Fit igitur refractio viſus, cùm cogitur aer, & vapor in nubem, ſi æqualis, & paruarum partium conſiſtens extiterit. Quapropter & ſignum conſiſtentia quidem aquæ eſt: diſtractiones tamen, & marcores; hi quidem ſerenitatis, diſtractiones autem flatus. Si enim neque marcefactum, neque diſtractum, ſed permiſſum fuerit recipere propriam naturam, aquæ ſignum meritò eſt. indicat enim iam fieri talem conſiſtentiam, ex aqua, continuitatem accipiente inſpiſſatione. neceſſarium ſit in aquam venire. quapropter, & nigri fiunt colores hi maximè aliorum. Cùm autem diſtrabitur flatus ſignum eſt. diuiſio enim à flatu facta eſt, iam quidem exiſtente, nondum autem præſente. Signum autem huius eſt, quod hinc fit ventus, vndecunque præcipua fiat diſtractio. cùm verò marceſcit, ſerenitatis: ſi enim non diſponitur aliqualiter ſic aer, vt dominetur calido, quod intercipitur, neque veniat in inſpiſſationem aquoſam; palam eſt. quòd nondum vapor ſegregatus eſt ab exhalatione ſicca, & ignea. hoc autem ſerenitatis eſt cauſa.

ſitudine, ad hanc, vel illam partem, pro ratione denſitatis corporis, modo alibi explicato.

Verum quidem eſt, quod ego non tantam vim facerem, nec tantos excitarem clamores, vt oſtenderem, & Ariſtotelē, & Alexandrum voluiſſe, aream fieri per reflexionem, non per refractionem. nam Vitellio, cui fortaſsè aliquis libentiùs in hac re credat, putauit Aream omninò fieri per refractionem. Iridem per reflexionem. quod etiam docuit Olymp. his ſuppoſitis.

Area fieri per refractionem.

Dicit Ariſtot. fieri reflexionem viſus, hoc eſt radij viſualis, quando vapor in aere, in quo propagatur radius ille, denſatur, vt ſiſtat radium, nec permittat vlterius procedere. quod ſic denſetur æqualiter totus ille vapor, & cogatur quaſi in minutiſſimas, & indiuiſibiles particulas, ea ferè ratione qua extollitur, vel à vento, vel ab Equorum curſu, puluiſculus; videmus enim excitari, veluti nubem quamdam pulueris.

Reflexio quando fit

Illud autem, quod format illam nubem, ſunt minutiſſimæ, & ferè inſenſibiles particulæ Terræ, quæ ſe per Aerem miſcent. ſic igitur ſi concreſcant; vapores aquei, in minutiſſimas particulas, ac veluti puluereas, quia iam illæ particulæ ſunt terſæ, ideo formant ſingulæ quaſi ſpeculum lumini, & reflectunt radium viſualem, & ſic intelligitur illa concretio, de qua hic loquitur Ariſtoteles, quæ fit quidem æqualis, quia craſſitiem, & magnitudinem nubis ſupponit æqualem, plus, minus; & etiam particulæ aquæ ſparſæ, vt dixi, puluereæ ſupponuntur æquales; & æqualiter conſtipatæ. iſte ergo tres æqualitates ſupponantur in nube tunc; deinde, vult illam nubem non fieri aliter, ſeu in aliud non tranſire; & ſic fit hæc apparentia.

Quod autem fiat talis nubes, per iſtam adunationem ſparſarum partium; probat ex eo, quod ex diuerſitate nubis, tanquam ex ſignis, inferimus diuerſas tempeſtates. ſi enim addenſeotur nubes, & conſtipentur valdè, ita vt in nigredinem degenerent, ſignum eſt futuram pluuiam; iam enim ille vapor concreſcit, in aquam, & ille puluis aqueus, ſi adunetur ſimul, & coniungatur, fiunt guttulæ maiores, quæ non poſſunt furſum ſuſpendi, & hoc eſt quod dicit Ariſt. continuitate accipere inſpiſſationem; continuatur enim, vna particula, cum alia; & fit pluuia. ſi verò diſſipentur, quod dicit Ariſtot. mareſcere, ſeu fiat quaſi diuulſio, ſignum eſt, ventum futurum. iam enim ſignum eſt ibi eſſe ventum, à quo ſic illi vapores diſſipantur. nondum verò ad nos vſque peruenit ille ſpiritus, ſed paulatim etiam propagebitur; ſi vero ita diſſipentur vt omnino euaneſcant, ſignum eſt futuræ ſerenitatis. ex hoc enim habetur, illum vaporem, qui ſic cœperat in nubem concreſcere, nondum eſſe ſegregatum ab exhalatione ſicca; à qua diſſipatur, & diſſoluitur: & hinc ſequitur ſereniras. quæ intelligenda ſunt iuxta alibi dicta.

Diuerſæ tempeſtates producitur.

Pluuia quo modo fiat.

COM-

COMMENTVM

DVo propoſuerat de area quærenda, cur ſcilicet fiat circularis, deinde cur fiat circa Solem, & Lunam. Poteſt intelligi ſolutio huius ſecundæ quæſtionis, quia ſolum fit reflexio viſus, hoc eſt radij viſualis, à nube exiſtēte circa Solem, aut Lunam, hoc eſt, quæ interponitur in aere, inter noſtrū oculum, & Solem; non vero à nube, oppoſita, vt fit iris, neque à nube, quæ ſit ad latera, vt fiāt parelia, quia ergo ibi cernitur hæc apparentia, vbi ex refractione fertur lumen aſtri, ideo fit ſolum circa Solem, &c.

Fieri circa Solem, & Lunam.

Tranſit ad explicādum cur fiat circularis; ad qđ primò ſupponit, ſimilem vndique fieri angulum refractionis, ſeu æqualem, quia corpus refrangens, ſit circumquaque eiuſdem rationis. Propterea dixit ſupra, nubem debere eſſe æqualem; & ſiue fiat propriè per refractionem, ſiue interueniat reflexio, non magnum erit in explicanda re diſerimen ſemper enim res in toto vel reflectente, vel refrangente, ſupponit non poſſe videri, niſi ſub determinato angulo; ſed hoc copioſius explicabitur in quæſtionibus. Poſito ergo, quod nubes interpoſita, inter oculū, & Solem, ſit æqualis; ſupponitur quod radij incidentes in illā, æqualem faciat refractionem circa axē, ſi ergo à puncto luminoſo B, deriuentur

Aequalitas anguli æquali nube

radij ad nubem oppoſitam C, D, F, radius perpendicularis B, E, non refrangitur. radij vero omnes recedendo ab iſto radio perpendiculari, refrangūtur æqualiter, prout æqualiter diſtant ab iſto radio perpēdiculari; poſito, quod corpus refrangens ſit æqualiter fuſum, & æqualem habeat vim refrangendi; radius enim perpendicularis, qui ab obiecto ad oculum ducitur, nō refrangitur, alij omnes refrangūtur, magis, aut minus, prout magis recedunt à perpēdiculari. Ridicula ſanè ſunt, quæ dicit Nyphus hic de refractione, & de angulo illius. ſed non debebat vir ſapiens loqui de re, quam penitus ignorabat, ne riſum moueret perſpectiuis, & ſic debēt facere omnes.

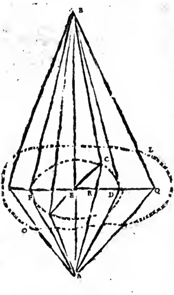
Aequalis refractio circulariter.

His poſitis, iam demonſtrat, omnia puncta in quibus per refractionem apparet lumen ſolis B, eſſe in circulo; ſit enim Sol B, & oculus A, & nubes interpoſita ponatur à nobis eſſe in toto ſpatio L, O, cum eadem ſit diſtantia huius totæ nubis, & à Sole, & ſimiliter à noſtro oculo; erunt omnes lineæ ductæ à Sole ad nubem æquales, & ita erunt æquales B, C: B, D; B, F: ſimiliter erunt æquales lineæ ductæ ab oculo, ad nubem. vt A, C: A, D: A, F: ſi ergo ducatur axis A, E, B, & iungendo duo extrema puncta fiant tria triangula æqualia, cum æqualia ſint

TEXTVS X.

QVomodo igitur ſe habente aere ſit refractio, dictum eſt. refrangitur autem à conſiſtente caligine circa Solem, aut Lunam viſus. quapropter non ex oppoſito, ſicut iris, apparet. Vndique autem ſimiliter refracta, neceſſe eſt circulum eſſe, aut circuli partem. ab eodem enim ſigno ad idem ſignum æquales frangentur ſuper circuli lineam ſemper. Sit enim à puncto, in quo A, ad B, *fracta, & ea, quæ eſt A,* C, *B, & quæ A, F, B, & quæ A,* D, B, *æquales autem & hæ A,* C; *A. F; A,* D. *inuicem, & quæ ad B, inuicem, ſcilicet* C, *B; F,* B; D, *B: & protrahatur A, E, B, Quare trianguli æquales. etenim ſuper æqualem, quæ eſt* A, *E, B. Ducantur autem perpendiculares ad A, E, B, ex angulis. à* C, *quidem, quæ eſt* C, *E: ab* F, *autem, quæ eſt* F, *E: à* D, *autem, quæ eſt* D, *E. Aequales itaque hæ. in æqualibus enim triangulis, & in vno plano omnes. ad rectum enim omnes, ei, quæ A, E, B, & ad vnum punctum E, copulantur. Circulus igitur erit deſcripta, centrum autem E. Sit autem B, quidem Sol, A, autem viſus, quæ autem eſt circa* C, *F,* D; *circunferentia viſus ad Solem.*

ſint latera, & æquales etiam anguli. ergo ſi ab angulis horum triangulorum, ad punctum E, in communi baſi ducantur li-



Omnia pũcta eſſe in circulo eodem.

neæ: iſtæ erunt inter ſe æquales, & perpẽdiculares. ergo erunt in circulo tria puncta C, D, F, hæc mihi ſatis videntur, ad explicandam doctrinam Ariſtotelis. nec video ad quid ingerat Vicom. tot demõſtrationes, & tam multa alia quæ neque textum magis explicant, neque rem cõfirmant. miror quidem in eo laborare, quomodo angulus incidentiæ poſſit eſſe æqualis angulo reflexionis, ex eo quod magis diſtet, ſydus à nube ſpeculari quam diſtet oculus ab eadẽ: ex quo infert ipſe, angulum eſſe maiorem; quod ſanè mirãdum eſt in tãto viro: Quaſi anguli magnitudo menſuretur, à longitudine maiori, vel minori laterum, ſeu linearum, quæ angulum componunt.

Angulus nõ menſuratur à lineis.

Merito quidẽ Olymp. dubitat, quomodo debeat ſupponi, quod illæ omnes lineæ ab oculo ad nubem ſint æquales, nimirũ A, D: A, C: A, F: ſimiliter omnes ductæ à Sole ad nubem B, C: B, D: B, F: & quod conatur adducere Vicom. rem non oſtenſtit. quomodocunque enim conſtituatur nubes, in æquali diſtantia à Sole, ſimiliter, & ab oculo, non poterunt omnes lineæ ductæ ab oculo ad nubem, eſſe æquales, niſi iſta ſuperficies nubis inferior, ad quam ducuntur lineæ, ſit ſphærica, cuius ſphæræ centrum ſit oculus; ſimiliter, ſi ductæ lineæ à Sole, ad nubem ſunt omnes æquales, debet illa ſuperficies ſuperior eſſe ſphærica, cuius ſphæræ centrum ſit Sol. hoc autem, ſi vtrumque detur nubes non erit æqualiter craſſa: ſed axis tranſibit per partem ſubtiliorem; vnde æquales non fient refractiones; ſi ergo ſupponatur nubes plana, vel ſphærica circa terram, non poſſunt dici lineæ illæ æquales, niſi intelligantur ſumpta puncta in nube in æquali diſtantia ab axe A, E, B, quod eſt ſupponi ſummi in circulo, non probare. ſi enim ſummatur punctum R, magis proximum axi, non erunt B, R: R, A, æquales B, F: F, A, ſed minores; & tamen ſunt à Sole ad nubem, & à nube ad oculum; ſimiliter ſi ſummatur punctum Q, magis remotum, erunt duæ lineæ B, Q: Q, A: longiores: quare in hoc videtur demonſtratio laborare. ſupponoere enim videtur; quod eſſet probandum. & non video quõ Blanc. & alij vocent, demonſtrationem geometricam. Primo enim illud principium. quod manente obiecto, & oculo, & medio refrangente, non poſſit obiectum ferri ad oculum, niſi per vnicum angulum refractionis, non eſt verum. de reflectente, eſt certum: ſed de refrangente non. vt infra dicam in quæſt. deinde poſſunt ab A, ad B, duci lineæ, quæ faciunt angulum æqualem omnes, & & tamen non ſint inter ſe æquales, vtrãq. vtrique; vt conſtat de angulo in ſemicirculi & etiam in ſegmẽte: ſunt enim anguli æquales ſuper eadem baſim, & & lineæ ſunt inæquales vtraque vtrique, ergo & ſi angulus A, C, B, ſit æqualis angulo A, D, B, non erunt lineæ æquales in re tamen ſunt æquales; poſito, quod baſis etiam ſit æqualis ſeu communis.

Lineæ æquales quomodo ſint.

Supponi in circulo nõ probari.

Non eſt demonſtratio

C O M-

COMMENTVM.

Specula parua indiuiſibilia.

Explicata rotunditate areæ, & vnde oriatur, iam reuertitur Ariſtot. vt oſtendat, quomodo fiat; & dicit in illis ſpeculis, quaſi atomis, & in granis, vt ita loquar, aquoſi pulueris, fieri reflexionem imaginis Solis, & quia ſpecula parua ſunt, & indiuiſibilia, ſingula colorem quidem, & lumen Solis reflectunt imaginem autem, & formam referre non poſſunt; quia hæc non refertur, niſi à ſpeculo habente tantã quantitatem, quantam ſufficit vt forma illa Solis, in illo poſſit apparere, quod non accidit in illa gutta; quia vero ſingula ſpecula ſunt vicina, & illa quæ poſſunt imaginem ad oculum referre, ſunt in gyrum diſpoſita, apparet ille circulus albus. verum vt certum eſt, & clarum, iſtum eſſe ſenſum Ariſtotelis, ita dubitari poteſt quam ſit verum hoc totum. Primo enim parua illa ſpecula non reflectunt niſi pro ratione inclinationis ſui plani, ad corpus luminoſum. Mago autem artificio eſſent in gyrum conſtituta omnia ſpecula, quæ planum ita haberent diſpoſitum, vt ſeruata æqualitate angulorum, poſſent lumen ad oculum reflectere. Deinde: quod ſpeculum referat imaginem rei magnæ, nõ perdet quod ſit magnum, vel paruum; ſed quod ſit prope, vel procul ab oculo, vt oſtenſum eſt ſupra. Nec parua illa ſpecula, etiam proxima poſſunt conſpirare ad referendam imaginem eiuſdem luminoſi, niſi habeãt plana propria conuenienter diſpoſita, vnde debebat potius Ariſt. ad ſphericitatẽ ſpeculorũ, quã ad paruitatẽ confugere, quæ tñ infra refutabitur. Sed ſenties in rebus phyſicis etiam, Ariſt. non poſuiſſe metam ſapientiæ, vt facilius agnoſcas, quando tibi aliquid contra fidẽ ſuggerit, ipſum eſſe deceptum. At hæc pluribus inquæſt. Pergit iam explicare alia accidentia, quæ cõtingũt circa areã, & primũ eſt, quod circa illum circulum album appareat circulus niger. Cuius cauſam primo dicit eſſe albedinem illam, & lucem, quæ cõſpicitur in circulo illo; ſi enim, ſub obſcurum, proximum albo clariſſimo ponatur, nigerrimum videbitur; illa enim oppoſitio iuxta poſita, clarior videbitur. deinde etiam, re vera, vult ibi aliquã nigredinẽ eſſe; nam illa nubes, quæ circa coronam lucis remanet, nobis non eſt illuminata, & ita ſua opacitate obſcuratur, & nigreſcit ſicuti videmus etiam interdũ, nubes vbi valde denſe ſint, nigras apparere.

Ariſt. fallitur in phyſicis etiam.

Circulus niger circa album.

Speculi reflexio.

TEXTVS XI.

Oportet autem intelligere continua ſpecula. ſed propter paruitatem vnumquodque quidem inuiſibile: quod autem ex omnibus eſt, vnum eſſe videtur, propterea quod quidem album eſt, Sol circulariter continuè in vnoquoque apparens ſpeculorum, & nullam habens ſenſibilem diuiſionem. Iuxta autem hoc nigra contigua circunferentia, quæ propter illius albedinem videtur eſſe nigrior: verſus terram autem magis, quia tranquillior eſt. ſtatu enim exiſtente, non eſt ſtatio manifeſta. Sæpius autem fiunt Areæ circa Lunam, quia Sol calidior exiſtens, citius diſſoluit conſiſtentias aeris. Circa aſtra autem fiunt quidem propter eaſdem cauſas; non ſignificant autem ſimiliter, quia paruas penitus indicant conſiſtentias, & nondum ſtabiles.

Secundum eſt, quod corona iſta lucis fiat magis prope terram, non vero in altiſſima aeris parte. intelligendum autem verum Vicom. ſermonem eſſe de media aeris regione; ita vt ſenſus ſit, coronam eſt cũ media quidem aeris regione, vbi fiunt omnes iſti effectus; ſed non fieri in ſuperiori huius parte, verum magis terram verſus, reddit autem rationem huius; quia in iſta inferiori parte, minus dominantur venti, quam in ſuperiori, hoc autem conſtat, & experientia, & ratione; experientia quidem, quia videmus

Corona eſt prope terrã

in

Venti magis propè terram.

in montibus ventos maxime dominari; ratio aũt, eſt quia ibi ſpiritus illi, vaporib. permixti, magis pugnant, vt ſe à vaporibus eximant. Vnde ibi fiunt tonitrua fulmina, &c. ergo in tanta ventorum vi, nõ poſſunt conſiſtere vapores, adhuc tenues, & ſubtiles; quales requiruntur ad aream efformandam; magis autem conſiſtunt in inferioribus.

Area circa Lunã magis.

Tertium eſt. Aream magis apparere circa Luna, quam circa Solem, quia Sol, ſuo calore, & lumine ſtatim reſoluit illos vapores, quos ſuppono adhuc tenuiores, tales.n. requiruntur ad aream formandã.

Etiã circa ſydera.

Quartum eſt, circa ſydera etiam fieri aliquando aream, vt dictum eſt de Cometa; ſed non ſignificare tempeſtatum diuerſitatem: quia in parua nube fiunt, & ſi deberent fieri in magna nube, aut non poſſent fieri, quia lumen aſtri eſt exiguum, aut non cenſerentur corone, illius aſtri, & ita non obſeruarentur, vt illius.

QVÆSTIO I.

De Corona, ſeu Halone. & primo de illius figura, & modo formationis.

Explicatis illis, quæ in vniuerſum ad viſionem, & propagationem luminis ſpectant, deueniamus cum Philoſopho ad explicationem Meteororum, quæ fiũt per lumen; quod pro varia medij qualitate, alteratur; & quia iſta medij, ſeu aeris alteratio, prouenit ab Halitibus, & ſpiritibus ſubleuatis; nec enim eſſet talis alteratio, ſi non admiſcerentur iſti ſpiritus, ideo iſtæ apparentiæ ad iſtam ſpectãt philoſophiam, ad quam ſpectant omnia, quæ oriuntur ex ſpiritibus, & halitibus ſubleuatis.

Iſta ſpectat ad hunc locum.

Primo ergo loco ponit Ariſtoteles aream, quam noſtri communiter coronam vocant, ſeu halonem, ſumpto à Græcis vocabulo. Dicitur autem area; quia frequentius, locum illum in quo triticum, & bladas excutere ſolemus, rotundum componimus, & aream vocamus. Quia ergo iſta eſt lucis quædam corona, in orbem fuſa, circa Solem, aut Lunam, aut aſtrum; dicitur area. Tota difficultas eſt in iſta, & ſequentibus etiam impreſſionibus, quomodo fiat, & præcipue, cur ſic efformetur. Suppono igitur, ex alibi dictis, colores nõ fieri, niſi ex temperatura lucis, cũ opaco; & ex temperie lucis cũ diuerſo opaco, diuerſos oriri colores: Hoc alibi fuſe dictum, & probatũ eſt; hic non repeto; ſolum inculco. Ad rem propoſitam autem. Dupliciter lux, ſeu lumen (nec enim vim facio in vocabulo) poteſt reperiri in ſubiectis; vel enim eſt in aliquo, tanquam in principio, à cuius eſſentia manat, & ita eſt independenter ab extrinſeco producente, niſi quatenus producens, producit ſubiectum, vel conſeruat. Vel eſt in ſubiecto, tanquam in medio, & in ſubiecto non proprio, nec fluit ab eſſentia illius ſubiecti, ſed ſolum præcario eſt in tali ſubiecto, quatenùs actu ab externo illuminante propagatur illud à quo etiam pendet in eſſe, & conſeruari. ita etiam dupliciter lumen temperatur ab opaco; vel enim temperatur, prout, in medio. vel prout in ſubiecto, dico lumen temperari opacitate, quaſi in ſubiecto, quando, lumen eſt in aliquo ſubiecto, & recipitur ita ab illius ſubiecti natura, vt iam non dependeat à communicante illud lumen, vt illud ſubiectum fiat quaſi poſſeſſor illius luminis, & ex ſua natura propria, illud lumen ſic temperet opacitate, & deinde ſphæricè propaget, ſic temperatum, ad quamcumque partem, admodum cuiuſcunque luminoſi, ſicut enim Sol ſiue candela, lumen, quod in ſe habet, diffundit, & diſſeminat per rectos radios; ad quamcunque partem diaphanam, ad quam recta linea poſſit deriuari, quam non impediat corpus opacũ, ſic etiã iſtud lumen quod recipit hoc corpus à Sole, vel ab alio luminoſo, & ex ſua ſpeciali natura

lib. 1. c. 13. q. 1.

Lux dupliciter in aliquo eſt.

Lumen colloratur dupliciter.

Lumen in ſubiecto, eſt color vere

tura

Digitized by Google

tura illud tanta temperat opacitate, licet hoc non habeat, niſi quandiu à lnminoſo illnd recipit; illud tamen ſic temperat, & illo ſic ſplendet, tamquam proprio lumine & diſpergit, ac ſi à nullo reciperet. quia verè illa temperatura, non pendet ab extrinſeco, & lumen ſic temperatum, vt tẽperatum eſt, proprium illius eſt: & huiuſmodi ſubiecta iam cõmuniter dicimus colorata, permanenter, quia tali, vel tali modo ſemper lumen temperant opaco, & ſub tali ſpecie repræſentant: & vere, vt alibi explicaui, dico hunc colorem eſſe ſulphurem cuiuſque rei proprium, purum magis, vel minus, actuatum, & accenſum à lumine externo; & ita vere eſt lumen illius rei, ſed tale, & ſic temperatum, quod dicitur color.

Lumen tẽperatum in medio.

Dico verò lumẽ tẽperari opaco, prout in medio, quando nõ ſolũ lumen, pro vt lumen, pendet à luminoſo principali, ſed etiam pro vt temperatum, pendet ab eodem principio. & quamuis temperies illa proueniat à medio, non ab ipſo luminoſo, non tamen prouenit à natura, & qualitate medij, pro vt res quædã eſt; ſed prouenit à medio, dependenter à lumine, & cum ordine ad illuminans; vnde non habet ex ſe ſimpliciter ſic tẽperare lumen, ſed hoc habet, ſi tali, vel tali modo illuminetur; ſi tantò, vel tanto lumine; ſi iſta, vel illa directione, & via, à radijs feriatur, & aſpiciatur. tunc enim ſic mediũ illud temperat lumen, & ſic colorat; ſi aliter illuminetur, & alio lumine; aliter opacabit; ergo iſta opacatio, & temperies prouenit ab illo ſubiecto, dependenter à luminoſo, non abſolutè, & independenter ab alio; & hinc eſt, quod iſta ſubiecta huius generis, non poſſunt lumen à ſe opacatum dirigere quaquauerſum, independenter à luminoſo, perinde hac ſi ipſa eſſent principia illius luminis, ſic opacati, & colorati, vt faciunt ſubiecta primi generis; ſed debẽt diſſeminare ſemper, cũ dependentia à luminoſo, & non quaquauerſum, ſed dependenter à principio primo illo radioſo, & ad illam partem, ad quam primum illud principium iubet dirigi & iuxta leges ſibi ab illo impoſitas.

Colorata iſta non habent ex ſe ſphæram.

Diuerſitas notanda.

Hæc duorum ſubiectorum diuerſitas benè notenda eſt, nec tibi inepta verboſitas videri debet, ſi inculco iteratis verbis; vt enim non eſt ab alijs res ſic explicata, quamuis omnes benè ſentientes, putem mecum ſentire; ita eſt fundamentum totius ſequentis doctrinæ, cui innititur explicatio huius, & ſequentium impreſſionum. lumen ergo eſt in principio luminoſo tanquam in primo ſubiecto, à quo diffunditur, vndique iuxta leges opticas: in alijs, vel recipitur purum, vel tẽperatum opacitate, ſi recipitur purum, pergit via recta legem opticam ſecutus, à primo ſuo principio receptam; ſi recipitur temperatum, vel potius à recipiente temperatur opacitate; hoc eſt coloratur; hoc contingit dupliciter; vel enim opacatur ita, & coloratur, vt coloratio nullatenus dependeat à primo principio illuminante, vel ita vt adhuc iſta coloratio dependeat à primo illo principio illuminante. ſi ſit primum: iam illud lumen opacatum, vt tale eſt, pendet ſolum à recipiente; & ita illud recipiens habet dominium illius luminis, vt coloratum eſt, & vt ſic, illi legem præſcribit (ecce tibi naturam ſuas habere reduplicatiuas) & diſſeminat ſuo arbitratu, nullo habito reſpectu ad principium luminoſum; & huiuſmodi ſubiecta dicimus nos colorata; ſi verò ſit ſecundum, quod illud lumen etiam in opacitate, & coloratione dependeat à primo principio illuminante; quãuis illud medium totam lumini tribuat opacitatem, tamen non poteſt lumini, neque opacato, vt ſic, leges præſcribere, & ad quam maluerit partem dirigere, quia habet lumen, etiam vt tale, ſolum cum habitudine, & dependentia, à legibus primi principij illuminantis. Hoc poſito, quod & inferius etiam magis conſtabit ex dicendis; quæritur primo hic, quomodo fiat hæc albedinis corona. Magna, vt dixi, altercatione inter auctores diſputatur, vtrum fiat per refractionẽ, an per reflexionem; vox qua vtitur Ariſt. & nomen ſpeculi indiuiſibilis, reflexionẽ ſonat. doctrina Vitel. refractionem ingerit; Tu fortaſsè ambigis, quem ſequaris.

Lumen receptum dupliciter.

Colores vt in medio.

Corona nõ eſt per refractio.

Dico primo, puram & nudam refractionem, non poſſe hanc lucis coronam generare; probatur euidenter; quia refractio pura, non alterat obiectum, niſi quoad magnitudinem, vel certè quoad ſitum. probatur. quia refractio, vt talis eſt, ſolum eſt mutatio directiones radij, & inflexio illius, quod iam tendat ad

aliam partem, ad quam non tendebat prius; & hoc præciſè ex mutatione medij, quod ſit magis, vel minus rarum, vt explicatum eſt ſupra. ergo refractio ſola nō poteſt cauſare illam coronam: ſed vel poteſt ſolum variare apparentem magnitudinem aſtri, vt videmus accidere in Sole, & Aſtris prope Horizontem, vbi maiora apparent, quia per refractionem luminis ad vapores, dilatantur radij in illo caſu, & apparet obiectum maius ſicuti ceraſæ, in phyala vitrea plena aqua, videntur longe maiores, quam ſint, præciſe ex refractione imaginis per aquam. Vel certè refractio poteſt tranſportare obiectum ad aliam partem, in qua non eſt; ſicuti ſi peluin aqua plenum, procul obliquæ aſpicias, videbis fundum vaſis plus iuſto eminere, ex refractione radiorum, & ex hac cauſa remum in aqua iudicamus fractum.

Refractio quid faciat

Certè refractio, vt ſic, non poteſt illam lucis coronam circumponere aſtro, ſient enim inter oculum, & ſydus, ſi ponas vitrum, vel chriſtallum, lumen refrāgitur, nec tamen. ideo tibi coronatur ſydus. imo nec interpoſita lente, nec alia figura, fit talis apparentia; ſed ad ſummum, confunditur lumen, & nubem candidam repræſentabit, vel quia decuſſantur, vel quia confunduntur radij; nunquā tamen coronam ſyderi imponerent præciſe refrangentia, quia hoc nuda refractio non poteſt; niſi forte vitio figuræ corporis refrangentis. ſi ergo nubes interpoſita ſupponitur tota æqualis, & eiuſdem rationis, vt ſupponitur; etiam radij, qui incidunt in nubem, inter radium centralem, & axem coronæ, & coronam ipsā, deberent ad oculum refrangi, & oſtendere nobis illam lucem, per totum illud ſpatium effuſam; ſicuti contingit inter poſita lente magna; inter oculum, & ſydus, ſi ponatur procul ab oculo: dilatatur enim ſydus, & fit nobis velut nubes lucida; radij enim, qui incidunt proximiores axi, minus franguntur, quam remotiores, & ideo quia hoc fit ordinatè, & proportionaliter, poſſunt omnes conuenire ad oculum, & obiectum illi repræſētate; & hoc eſt, quod ſupra dicebam, ad Ariſt. demonſtrationem, quæ tamen communiter recipitur, illam nihil probare. omnes enim radij, qui feruntur ad nubem interpoſitam, poſſunt refrangi ad oculū.

Per vitrū refractionē facit coronam.

Refractio faceret ſydus magnū

Ariſt. demonſtratio non probat

nec probatur, ſed ſupponitur, illos qui ad oculum coeunt, eſſe in æquali diſtantia ab axe. poſſunt enim coire etiam omnes intercepti. Solū ſi ex refractione, ratione medij, aſſumant aliquam qualitatem, & diuerſam rationem; iſti radij tales aſſumentes, ex tanta refractione, qualitatem non poterunt eſſe, niſi circulariter circa axem. ſed hoc eſt quod ego dicam, nec eſt ex refractione ſola; nec bene hactenus explicatur, imo nec vniuerſaliter eſt verum, quod radij concurrentes ad oculū, concurrant omnes, cum æquali diſtantia ab axe, vt repræſentetur corpus circulare; nam radij refracti ſolis propè Horizontem repræſentant nobis ſolem elypticum, vt benè examinat Schein, ergo iſta corona lucis, quę medium ſydus coronat, disiuncta ab ipſo ſydere, non poteſt oriri à nuda refractione. quia hæc lux quæ circinetur in coronam, non oſtendit ipſum ſydus ſub radio refracto. quod facit refractio, & hoc eſt euidens.

Abſoluta non eſt refractio.

Dico ſecundò puram, & nudam reflexionem non poſſe hanc apparentiam inducere; probatur, quia reflexio, vt ſic, non habet vim repræſentandi obiectum, niſi in oppoſita directione, atque fit, & ſolum mutat locum obiecto, & minus etiam quam refractio alterat obiectum per ſe. per hanc enim ſolum fit, vt radius, qui tendebat ad vnam partem, reflectatur ad aliam ſeruata illa lege æqualitates anguli incidentiæ, & reflexionis; ergo non poteſt inducere nouum obiectum, vt eſt illud huius coronæ luminoſæ, ſola reflexio.

Non eſt reflexio hæc apparitio.

Dices eſſe circumpoſitam nubem roridam; talem enim requirunt illi ad coronam, quæ conſequenter poteſt reflectere, ſuis diuerſis particulis, ſolem ad nos, ita vt, fiat talis apparentia. ſi enim guttulæ ſint ita diſpoſitæ, vt ſingulæ reflectere poſſint imaginem ſolis; verum propter paruitatem ſuam, & propter imperfectionem ſpecularis naturæ, non referant ſingulæ imaginem clarè, & perfectè, ſed aliquantulum obſcuratam, & obuelatam, ſicuti videmus accidere in alijs ſpeculis: vbi enim ſpeculum non eſt perfectum, non refert quidem colorem, non relata figura, nec enim. vt verum fatear, ego hactenus vidi tale ſpeculum; ſed potius ex imperfectione, & minus terſa natura, quod nos dicimus *Appannato* non refertur color, ſed

Guttulæ reflectunt ſingulæ.

Speculū ſolius colorē non datur

re-

referetur imago. rei, & figura ſubobſcurior. ſi vero ſit nimis paruum ſpeculum, non refert colorem, nec figuram rei, ſi enim non referat ſpeciem ſub conuenienti angulo, perceptibili à noſtro oculo, nihil penitus videmus; nec colorem, nec figuram; ſicuti ſatellites Iouis, & alia minora ſydera, in Cælo, nudo oculo non videmus, & non videmus, nec colorem, nec figuram; quia ſuos radios dirigunt ad noſtrum oculum ſub angulo nimis acuto; quò angulo nos nihil videmus, & niſi interponatur aliquid, quod refractione, dilatet angulum, nihil penitus videtur, nec illa parua ſydera, quaſi parua ſpecula, reflectunt ad nos colorem ſolis, non reflexa figura, vt dicitur de illis guttis, ſed nihil reflectunt: ita etiam paruum illud ſpeculum, ſi ex remotione, dirigat imaginem ſub angulo nimis acuto, nihil penitus oſtendet; quod, niſi ego fallor, erat obſeruandum, nec ita paſſim tranſcribendum: dictum philoſophi, nec admittendum ſpeculum ex ſua exiguitate, referre colorem, non figuram quod non video.

Sydera ſpecula parua

Specula parua ſolius coloris non dãtur

Ergo guttæ illæ paruæ, in nube rorida poſitæ, excipientes imaginem ſolis, ſingulæ illam ad nos reflectunt: ſed quia ſunt imperfectæ in ratione ſpeculi, non referunt imaginem ſolis viuidam, & fulgentem; ſed aliquantulum obtenebratam, & obnubilatam, & ſingulæ guttæ, ſingulas deferunt imagunculas; verum, quia procul ſunt iſta parua ſpecula, & quia ſibi inuicem valde ſunt vicina, non diſtinguimus ſingularum guttarum imaginem; ſed confundimus, & ex confuſione illarum plurium imaguncularum apparet nobis albedo illa. ſicuti in via lactea, quam in Cælo videmus, non eſt candor ille continuus, ſed ſolum multitudo quædam paruarum ſtellarum, quæ, quia valdè paruæ ſunt, & procul poſitæ ab oculo non diſtinguimus nos ſingulas ſtellas ab inuicem, ſed confunduntur nobis imagines, & videmus candorem illum, quam rem explicaui ſupra; etiam exemplo in terra ſumpto, agendo de via lactea. ſic ergo pone tibi, ex guttis paruis illius interpoſitæ nubis, reſultare imagines ſolis, non tamen omnes illæ guttæ reflectunt ad tuum oculum, exceptas imagines, ſed ſolum aliquæ; illæ nimirum, quæ ita ſunt conſtitutæ, vt excipientes radium ſolis, poſſint ad tuum oculum reflectere, ſeruata æqualitate anguli incidentiæ, & reflexionis; ſi enim gutta, ita ad ſolem ſit conuerſa, vt exceptum radium ad tuum oculum reflectere non poſſit, cum illa, æqualitate angulorum, non videbis in illa ſolis imaginem, quia vero iſtæ guttæ ſic diſpoſitæ, non ſunt vbique, ſed ſolum in gyrũ, formant illam coronam albedinis dum ſingularum non diſtinguitur imago, ſed omnium ſimul confunditur; & ideo apparet candor.

Specula imperfecta obnubilant.

Via lactea ſimilis eſt candor.

Visus in modus reflexionis.

Sic fortaſsè poſſet commodius explicari quod hactenus dictum eſt, de nube rorida, & de guttulis, quæ paruorum ſpeculorum rationem habeant; & per hoc talem referant apparentiam; quam rem ego luculentius adiectis figuris, & vbi opus eſſet demonſtrationibus, explicarem copioſius, ſi veram putarem. ſed hoc phenomenon non ſic fieri puto, & ideo non immoror, nec poſſum demonſtrationes facere, vt explicem rem quam falſam iudico: ſæpe enim demonſtrationibus veris explicatur res falſa, quia demonſtrationes ſunt de circumſtantijs alijs veris.

Explicatur communis modus.

Primo ergo; hoc totum per refractionem iudico commodius explicari, quam per reflexionem. nam aqua quantum hactenus ego experimento cognoſcere potui, cui ſemper in re phyſica innitor, vim quidem habet ſpeculi, ſed debet eſſe opacata à tergo, vel ex profunditate, & altitudine, debet eſſe apta terminare lumen; aqua enim, vt aqua, diaphana eſt, nec lumen ſiſtit. & ita, ex natura ſua, non eſt apta reflectere. quod enim reflectit, ſiſtere debet lumen, quod reflectit. Ad hoc igitur, vt aqua reflectat, debet ab aliquo accidente reddi apta ſiſtere lumen, cum ex ſe non ſiſtat; ſed, tranſmittat; illæ igitur paruæ guttæ, non videntur ſpecula parua, vel non ſunt terſa, quod requiritur ad ſpeculum. ſi vero dicamus radium ſolis in guttulas illas incidere, & quia medium illud eſt magis denſum, refrangi ad perpendicularem, hoc eſt verſus axem, & quia hæc refractio fit circunquaque in tota nube, ita fieri coronam; habemus etiam paratum exẽplum, quo, ſi hoc nobis placeret, poſſemus explicare. Fiunt ad voluptatem, & ad luſum ſpicilla ſic formata; ex vna parte plana ſunt; ex altera protuberant; ſed non ſphæricè; quin potius diſtinctis planis, & ad ſe inuicem inclinatis, medium planum coro-

Aqua quãdo ſit ſpeculum.

Parua refrangentia circumpoſita.

nant, & in ſingulis ſunt 16. aut 30. plana diuerſo modo inclinata, in gyrum poſita, hoc ſpicillo, ſi vnicũ lũmẽ aſpicias, videbis vnũ lumen, coronatũ 16. aut 30. luminibus, ſingula enim plana, ex diuerſa inclinatione, radios lucis excipientia, diuerſo modo refractum lumen tranſmittunt. Finge ergo tibi nubeculam roridã, inter ſolem interpoſitã, et ocu'ũ, vt guttulæ illæ, diuerſo modo ad ſolem inclinatæ, excipiant radios lucis, & refrangant, & ſic luminare luce coronent, quia enim guttæ frequentes, ſunt, & vicinæ, non diſtinguimus ſingularum radium quo ſolem repræſentant, ſed omnium ſimul ſentimus albedinem, ſeu lucem per modum vnius. hic vides, nuda refractione lucis, in guttulis facta, quæ ex diuerſa diſpoſitione ad ſolem, diuerſo modo fit, aliquas ad noſtrũ oculum imaginem ſolis & lumen dirigere.

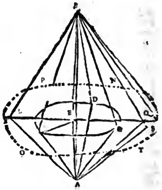
Non ſic fit corona.

Hæc explicatio bellè fortaſſe alicui ſuccedere videbitur, nec malè concepta, exemplo iſto ſpicillorum; verum oportebat, vt ſicut artifex facies illas in gyrum diſpoſuit, ex quo imagines illæ coronant mediam, ſic etiam natura diſponeret ſemper in gyrum illas guttulas, quæ debent ad oculum imaginem deferre; ſi enim ſint aliæ guttæ, quæ habeant planum ita diſpoſitum, vt refractum lumen ad oculũ tranſmittant; hoc præſtabunt, nec in gyrum apparebit corona; quod autem etiã adſint circumquaque, continget nullo negotio: imo cum totus vapor interpoſitus ſit eiuſdem rationis, non video quomodo demonſtrari poſſit, ſolum in gyrum eſſe diſpoſita corpuſcula, quæ ad oculum lumen refrangunt, & non poſſint & viciniora axi, & remotiora, ad oculum refrãgere, cum viciniora minus refrangantur, remotiora magis: cum præſertim non ſolũ in illa indiuiſibili parte, in qua apparet corona, ſint partes nubis aptæ refrangere ad oculum lumen ſub illa forma, ſed etiam circumquaque; alioquin nõ videretur corona niſi ab vno homine, immotum oculum in vno loco habente; ſicut enim exiſtente oculo in A, videtur corona in C, ita exiſtente oculo alibi videtur etiam alibi. ergo eſt ibi etiam vapor aptus refrangere taliter lumen; cur ergo oculus exiſtens in A, non videt coronam in L, neque dicas L, non poſſe tantum refrangere, nam ſi eſt eiuſdem rationis, atque in

Non videntur regulata corona.

Vapor circumquaque fuſus.

C, dum magis obliquum radium excipit B, L, poterit magis refrangere, vt concurrat in A.



Neque dicas ibi guttas, ex plano, quod ſoli obuertunt, & debent refrangere lumen ad perpendicularem, ſub tanto angulo, non poſſe concurrere ad A, nam neque guttæ illæ planæ ſupponuntur, ſed potius rotundæ, neque ſic natura eſt ſollicita, guttas illas tumultuario confluentes, ſic diſponere, vt lumen referant in coronam; neque ex eo quod ſint guttæ rotundæ, ſolum ſic diſtantes ab axe refrangant lumen, vt radij concurrant in A, quia non videretur corona, tantæ latitudinis, vt apparet, & ſic vt ita dicam, craſſa; ſed videretur ad ſummum, vt linea quædam lucida.

Si ergo fieret hæc apparentia ex refractione luminis ad nubem, ſeu vaporem interpoſitum, videretur totus ille vapor, luce plenus, & commixtæ & coeuntes, viderentur imagunculæ ſolis; neque appareret corona, ſed albedo magna, ſoli circumpoſita, & videretur potius dilatatus & amplificatus ſol, quam coronatus luce; certè niſi fingatur gratis talis conſtructio, & formatio vaporis, quæ ſolum poſſit coniugere radios refractos circa axem, in tanta diſtantia ab axe omnes, non in maiori, neque in minori, non demonſtratur cur videatur hæc apparentia cir-

Non videtur corona.

circulatis, ſed ſupponitur . nec enim cõcurrunt ad oculum ſolum radij refracti ſub vno angulo, alioquin nunquã hac refractione obiectum fieret maius, cum autem vapor tumultuario confluat, non poteſt ſupponi ſic ordinatus.

Refractio non fit ſub determinato angulo,

Dicunt alij, lumen, & radios per varias refractiones, ſeu reflexiones guttularum oberrare, donec tandem deueniat ad guttulas circulatiter diſpoſitas. puta, vt ſtemus in figura poſita, ad C, D, F, vt inde dirigatur, ad C, tunc refrangatur ad A? cur non etiam peruenit ad alia puncta? non poteſt, niſi omnino geatis, ſibi componendo nubem, maximo artificio. quod tamen natura non facit, ita res diſponere, vt hoc ſuccedat, vt ſaluentur hactenus à pluribus dicta, ne dicamus hoc ſacrilegium, vt aliqui putant: Ariſtotelem eſſe deceptum, & neſciuiſſe hoc explicare. Res autem hæc poſſet lineari demonſtratione pluribus explicati: ſi opus eſſet; ſed vbi inducas in animum non acquieſcere dictis aliorum, ſed probatis non erit neceſſe pluribus vti.

Verũ tota hæc guttularum congeries, & ſtrues nubis roridæ, quæ ꝑ refractionẽ, vel per refluxionẽ radios coni lucis ad oculũ detorqueat, diſſipatur à lucerna, ad quã clarè conſtat, eſſe falſam; vnde non eſt cur ſubtili, & impedita demonſtrationum multitudine, hanc veritatem oſtendamus, cum ſolo lucernæ lumine clareſcat.

Videtur falſitas baſis guttularũ

Fit enim omnibus fatentibus, & quãdo philoſophi tacerent, experientia clamat. fit inquam aliquando noctu, circa lucernam, in cubiculo, corona lucis, eo ferè modo, quo fit circa Solem, & Lunam. & ibi conſtat euidenter non eſſe guttulas; niſi velimus in gratiã philoſophi noſtrum ſenſum negare. ſentimus enim aerem circumpoſitum, & conſpicimus non eſſe roridum, nec guttulis plenum. eſt quidem aer humidus, & quaſi nebuloſus; ſed non eſt roridus, nec poſſunt ibi dici guttulæ; nec enim cartam aut aliam rem ſenſibiliter humectat, vt fit à nube rorida; ergo fit corona, & non adſunt iſtæ guttulæ, & parua ſpecula. vnde iam quiſque miretur, auctores ſupponere, non poſſe fieri huiuſmodi apparentiam, niſi in nube guttulis plena; cum tamen fiat in cubiculo clauſo, ad lumen lucernæ; vbi ſanè mirum eſt, quod aliquis ſibi fingat guttulas, etiam atomas, & non depluentes;

Corona lucernarum ſine nube,

Non ſunt ibi guttulæ

Quod ſi humidum aerem voces ꝑ lenum, quaſi puluiſculo aqueo, vapores primo aſcendentes vocabis puluerem aqueum.

Vt igitur explicem quomodo putem fieri hanc apparentiam, vt explicatio mihi ſaltem ſatisfaciat; nec nuda verba ſonet, nec contra ſenſum aliquid ſupponat.

Dico tertio ſeu repeto alibi fuſius probata; vbi lumen miſcetur opaco, ſtatim reſultare colores, & videri lumen, ſub ſpecie coloris. ex prima vero, & minima lucis admiſtione cum opaco, ſtatim reſultat albedo: iſte enim color minimam habet opaci admixtionem; vt maximam habet nigredo, & intermediæ mixtiones, intermedios gignunt colores. dum ergo, lux aſtri, ſeu luminoſi offendit medium aliquod aliquanto opacum, ſed tenui, & ſubtili opacitate; vt eſt vapor ille, qui deſeruit ad formandam coronam: eſt enim vapor omnino tenuis, & ſubtiliſſimus; & non ſolum non eſt roridus, & guttulis plenus, ſed neque eſt nubeus, aut ſenſibiliter nebuloſus, vt videas quantum recedam ab aliorum ſenſu: radius ille, qui vaporẽ ferit perpendiculariter, vel quaſi perpẽdiculariter, vaporem peruadit & vincit illam opacitatem, & ad nos ſub pura ſpecie lucis defertur, & quia radius perpendicularis eſt magis efficax iſte nullo negotio vincit illam opacitatem, vbi vero radius recedit à perpendiculari, minus efficaciter vincit, vbi vero deuenerit radius ad tantam diſtantiam à perpendiculari, iam non poteſt vincere omnino, quin aliquam contrahat admixtionem, & degeneret ex pura luce, in albedinem. radius ergo ille, qui ferit tanta obliquitate vaporem reſpectu noſtri, quia non habet tantam vim, miſcetur cum aliqua opacitate, & tranſit in formam albedinis, & quia medium aliquam habet denſitatem refrangitur radius ille, ad perpendicularem, & ad noſtrum oculum defertur, ſub illa ſpecie albedinis: vel certè radius ille ſic coloratus ſe nobis exhibet ſpectabilis, ſecundum ſe, nulla refractione.

Lumen opacitate coloratur.

Vapor hic eſt tenuiſſimus.

Radij qui refranguntur.

Nulla refractione videntur radij ipſi.

Suppouatur ergo inter oculum, & aſtrũ, vapor tenuis, & æqualiter fuſus, & ſupponatur aſtrum in B, oculus in A, radius A, B, perpendicularis, vt non refrangitur, ita nec patitur ab opacitate medij; ſimiliter & radij omnes huic vicini, quamuis refrangantur ad perpendicularem, & ver-

ſus axem A, B, non coeunt in A, vel certe non videntur nec faciunt aſtrū apparere maius, vbi adeo obliqui perueniunt radij ad vapores, per ordinem ad oculum conſtitutum in A, iam ſenſibiliter commiſcentur cum opaco, & tranſeunt in formā albedinis & tranſmittunt imaginem albedinis ad oculum; & quia iſtam ſpeciem albedinis contrahunt ex obliquitate, &

Circulus ex æquali obliquitate.

ex remotione ab axe A, B, ideo ex æquali remotione æqualem albedinem concipiunt; & ideo illa albedo eſt circularis. & quia iſtam temperiem, & commixtionem cum opaco, non habet lumen à medio illo ſimpliciter, ſed quatenus per ordinem ad oculum in A, radius fertur ad vaporem ideo ſemper in determinata, & æquali diſtantia à radio perpendiculari A, E, B, peruenit ad illam obliquitatem neceſſariam, vt habeat formā albedinis; & ideo albedo illa nō videtur in vapore illo, quaſi in ſubiecto abſolutè, vt contingit in nube candida. Ex quo ſequitur, quod ab omni oculo non videtur in eodem puncto,

Eadem albedo non videtur ab omnibus

ſeu in eadem parte. eſt tamen albedo formata in illo vapore, à radio obliquè cadente, reſpectu oculi in A: qui radius ſic obliquus aſſumit opacitatem à medio. Cauſa igitur rotunditatis huius apparentiæ mihi non eſt, quia refractio radiorum, aut reflexio fiat ſolum ſub determinato angulo; nam poteſt peruenire radius reflexus, ſub quocunq. angulo, ab obiecto B, ad oculum A, ſi varietur inclinatio ſpeculi: inclinatio autem illarum guttularū poteſt eſſe varia. Similiter radius ex B,

Rotūditatis eſt cauſa

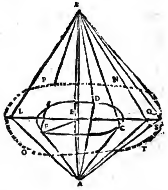
poteſt peruenire ad oculum in A. refractus ſub quocunque angulo, ſi refractio fiat ad perpendicularem, maior, vel minor, vt ſit maior, aut minor prout; eſt remotior ab axe. ſed ad hoc vt radius aſſumat ſpeciem albedinis, & commiſceatur cum opacitate vaporis, debet eum tanta obliquitate, & remotione ab axe A, B, cadere ſupra vaporem, non maiori, nec minori, maior enim obliquitas aſſumit maiorem opacitatem, & formabit alium colorem, minor obliquitas non colorabitur. ergo requiritur tanta obliquitas, ad ſpeciem albedinis. & ita iſta albedo erit circularis cuius axis eſt A, E, B.

Radius videtur in vapore.

Ponamus igitur ſiue ſolem, ſiue aſtrum eſſe in B, oculum in A, interponi vero, tenuē vaporem, ſeu nebuloſū N, O, P, T, radius perpendicularis directus ad oculum vincit illa opacitatem illius, nec videtur, ſecundum quod eſt penetratus cum vapore illo ab illo oculo; quia eſt illi, in directū & non videt obliquitatem & vt non refractus, ita purus peruenit ad oculum; & dum oculus noſter aſpicit illum vaporem penetratum, ſeu imbibitum radijs lucis; dum videt ſecundum rectitudinem ipſius radij; quia radius, vt ſic eſt fortis

Requiritur tanta obliquitas.

eſtque illi directus, & videtur, vt quo, & illi non coloratur; vbi vero aſpicit vaporem inbibitum radio in tali obliquitate, iam radius eſt coloratus, & poteſt videri, vt quod; & prima coloratio eſt albedo. Quia autem hoc contingit ex tali obliquitate, ideo contingit æqualiter circa aciem, & hæc eſt vera cauſa, cur illa apparentia ſit circularis, non æqualitas angulorum, quæ eſt aliquid conſequens; nec enim propriè videmus lumen aſtri reflexum, aut refractum, ſed verè videmus colorem, qui in nube pingitur, ſed non videtur, niſi oblique aſpiciatur radius: vere enim, dum oculus videt illam partem radij, quę penetrat vaporem, & videt illam, ex obliquo, tanta obliquitate, vt in C, D, F, videt radium coloratum albedine: Dum videt in maiori obliquitate, videt coloratum colore magis fuſco; dum videt ſub minori obliquitate, non videt, quia eſt pura lux in medio, quæ lux quamuis ſit etiam ibi opacata, & colorata, non videtur illa coloratio, niſi aſpiciatur magis ex obliquo, quod magis explicabitur infra de iride.



laris,

Digitized by Google

Hanc do tibi explicationem huius apparentiæ, & aſſigno cauſam figuræ circularis, amice lector: ſi placet tibi, gaudeo, certè mihi videor hoc modo aliquid plus explicare, quam apud alios inuenerim, nec petere principium, aſſumendo angulos refractos peruenientes ad oculum eſſe æquales, quaſi vero non poſſint peruenire ad oculum, niſi cum æquali refractione: ſed aſſignando veram cauſam, cur ſolum poſſit videri talis albedo, in tanta diſtantia ab axe: quia debet aſpici radius ſub tanta obliquitate radij. ergo, qui tranſeunt per vaporem intra circulum, non videntur ab oculo exiſtẽte in illo axe, quia illi iã ſunt nimis directi, & non cernũtur ſub obliquitate debita & nincutur opacitatẽ, & ſi ſic loqui liceret, nimis breuis pars illorum, quatenus ſunt in vapore ipſo, ab oculo ibi exiſtente cernitur, quia oculus eſt quaſi in directione illorũ. Extra circulum non videtur albedo, quia oculus ille aſpicit radios nimis ex obliquo; & vt ſic dixerim, videt nimiam partem illorum, & nimis penetratam cum vapore, vnde illi apparent colorati obſcurius, non albi: & hinc vides iſtam colorationem, non eſſe in vapore illo, tanquam in obiecto, vt eſt in nube candida, ſed eſſe ſolum per ordinem ad oculũ aſpicientis. ſi enim ſit lucerna aliqua, punctum, quod poſuimus B, & circumquaque diſſeminet, & effundat radios ſphæricæ L, C: D, F, & infinitos, tuum eſt eligere quem velis eſſe radium directum ad tuum oculum, & qui futuri ſint magis, vel minus obliqui: num radium B, E, an alium: & ſic ſolum, qui remanent tam remoti ab eo radio, quem eligis pro axe, apparerent colorati albedine, vt ſingulos poſſes eligere pro axe, ita ſingulos poſſes videre coloratos: eſto enim omnes poſsint eſſe, & etiam ſint colorati non videntur niſi ab oculo, cui ſunt tam remoti ab axe. hoc igitur prorſus euenit in re noſtra. Dirigit ſol radios, & implet totum illum vaporem, & dum tranſeunt per illum vaporem, ita afficiũtur radij, vt videantur colorati albedine, ſed hoc non habent niſi quandiu videntur cum tanta remotione à radio, quem eligis pro axe, vt videantur ex obliquo.

Non requiritur determinata refractio.

Quid radij videntur albicantes.

Omnis radius poteſt eſſe axis.

Patet perhactenus dicta, cur non admittam fieri proprie coronam per reflexionem, quia non video primo eſſe ibi corpus reflectens, nec eſſe illas guttulas, ſicut experimento ſentimus cum circa lucernam ſit corona, & quia non poteſt, niſi chimericè fingendo, cogitari ſolum in circulum, & taliter in circulum & in tanto circulo eſſe diſpoſitas guttas; quod etiam ſi eſſet, non poſſet videri corona, niſi ab oculo exiſtente in A, nam verum quidem eſt, radium reflexum non venire ad oculum exiſtentem in A, niſi ſpeculum ſit ita conſtitutum, vt angulus incidentiæ ſit futurus æqualis angulo reflexionis; ſed taliter poteſt conſtitui ſpeculum, & in L, & in Q, & in quolibet alio puncto: ergo per hoc non oſtenditur, neceſſario futuram circularem; quis enim mihi perſuadebit, naturam, ſeu potius caſum ſic diſponere guttulas illas, quas ſibi etiam aliquis poſſet fingere, vt aptę reflectere cũ illa ęqualitate anguli vt ſint ſolum in illo circulo? cur non ſunt aliquę, etiam in L, aliquę alibi, quę ſic ſint cõuerſæ ad ſolem, vt cum illà æqualitate angulorum, poſſint radios reflectere ad oculum A, quare verum quidem eſt, æquales angulos B, C, A: B, D, A: B, F, A: eſſe in circulo poſitos & eſſe in eodem plano, vt demõſtrabat Ariſt. ſi ſint latera æqualia, quod non demonſtrauit. ſed per hoc non oſtenditur radios incidentes ad alias partes, & guttulas alias, non poſſe remittere ſuum radium reflexum ad A, niſi ſupponendo, ſolum illa ſpecula, & illas guttas in circulo poſitas, ita eſſe conuerſas ad ſolem, vt, remittendo angulum reflexionis, æqualem angulo incidentiæ concurrant ad A, & hoc eſt in quo dico illam demonſtrationem deficere; & petere principium, ſupponendo quod eſſet probandum.

Nõ ſūt ibi reflectentes.

Reflectẽtes poſſunt eſſe extra circulum.

Demõſtratio Ariſtot. non concludit.

Similiter non poteſt ſuſtineri, quod fiat talis corona ex refractione: nam verum quidem eſt, quod æquales anguli refractionis ſunt in circulum diſpoſiti, ſi corpus aliquod planum opponatur perpendiculariter luminoſo, ſunt enim æqualiter refracti radij circulariter diſpoſiti circa axem. at primo illud aduerto, quod non video notatum ab Auctoribus, non pendere ab oculo hic, vel ibi conſtituto, quis nam ſit radius perpendicularis, non refractus; & hoc bene aduertas, quia deſeruiet etiam pro ſequentibus: ille enim eſt axis non refractus, qui a corpore luminoſo B, cadit ſupra corpus refrangens perpendiculariter, vt faciat angulum circumquaque rectum, cum igitur vapor ille ſit inter ocu-

Refractio non explicat.

Axis refractionis non pendet ab oculo.

Digitized by Google

oculum, & obiectum conſtitutus, & obiecto opponatur, tali modo, ſiue oculus hic, ſiue ibi conſtituatur, radius non refractus quisnam ille ſit, non pendebit ab oculo, ſed erit ille, qui ſupra vaporem à ſole cadet perpendiculariter, & iſte ſolus propagabitur verſus terram non refractus, & radij circumſtantes iſtum radium, in æquali diſtantia, refrangentur æqualiter. niſi ergo, oculus caſu incidat in iſtum radiũ, non erit axis non refractus ille, qui ducetur recta à ſole, ad oculũ nec huic circunſtabunt æqualiter refracti, & corona non ſẽper apparebit circularis ſi dicatur fieri hoc modo. Nec vid. o cur hoc non fuerit ab auctoribus notatum, cum contendãt ſe agere de area, demonſtratiue, & geometrice, & patet hoc: quia ob hanc cauſam videmus ſolem elypticum ſi contingat nos non habere oculum in radio, qui incidit in vaporem perpendiculariter, vt eſt axis verè non refractus. ergo etiam hoc contingeret in corona illa.

Corona nõ eſſet circularis vt apparet ſol.

Nec placet quod dicit From. immiſceri refractiones, & reflexiones, & multiplices reſultantias. dum lux, ſeu radius per illas guttulas penetrat, & ab vna, in alteram remittitur per refractionem, donec tandem ad illas guttulas deueniat, quę poſsint radium ad oculum remittere. primo enim, non adſunt iſtæ guttulæ, vt manifeſtè conſtat, in corona circa lucernam, & tamen fit corona. deinde, cur ſolum illæ guttulæ, quæ radios ad oculum remittere poſſunt, ſunt in gyrum, & in tanta diſtantia diſpoſitæ? nec explicatur hoc, nec explicari poteſt. quod enim ſpeculum repercutiat radium adhanc vel illam partem, non pendet ex eo quod ſit in certa, vel tanta diſtantia ab axe, ſed quod habeat planum ita conuerſum ad luminoſum; ſimiliter & refrangens, quod dirigat radium refractum ad hanc, vel illam partem; præſertim ſi ſit corpuſculum ſeparatum, vt eſt guttula, non pendet ex eo, quod hoc, vel illo modo diſtet à radio non refracto, qui tamen in noſtro caſu nullus eſt, cum quilibet radius poſſit eſſe axis, prout diuerſi oculi vident coronam, ſed quod, & ſic conuertatur ad luminoſum & tantam habeat vim refrangendi; radius enim refrangitur tali angulo ad perpendicularem illius corpuſculi. non ad perpendicularem totius vaporis. denique ſi vapor ſupponitur vniformiter fuſus, non eſt verum quod ex luminoſo B, feratur ad oculũm ſolus radius refractus ſub determinato angulo vt A,F,B: A,C,B, ſed feruntur etiam alij minus refracti, quo enim radius eſt magis vicinus axi, eo minus refrangitur, & ita poteſt concurrere ad oculum. & radius A, L, B, & alij omnes intermedii. & hoc conſtat contingere, cum videtur per refractionẽ corpus maius eſſe. omnes enim radij quia ordinate magis refranguntur, quo magis receditur ab axe, ordinate cõcurrunt ad ad oculum in A, falſo ergo, & contra naturam refractionis ſupponitur ad oculum in A, concurrere ſolum radios ab æquali, & tali angulo. verum quidem eſt omnes radios æqualiter refractos, æqualiter diſtare ab axe, ſed non iſti ſolum concurrũt ad A, cum concurrant etiam intermedij & non eſt verum vnum corpus ſub vno tantum angulo refrangere, vnde vapor ille interpoſitus non poſſit ex tanta denſitate refrangere, niſi ſub tali angulo, nam idem corpus, & vapor refrangit plus & minus, prout radius diſtat ab axe. Poteſt ergo ex quolibet puncto refrangi radius ad oculum. vellem ergo ea, quæ dixi hic de area, accuratius examinari: quia videtur mihi hæc tota res, de hac apparentia nimis ab auctoribus tranſcipta. Sed perge quæſo, & vide ſequentia.

From ſent. impugnatur.

Refrãgi poſſunt eſſe vbique.

Angulus refractionis non eſt vnicus.

QVAESTIO II.

De magnitudine, varietate, & alijs circunſtantijs, coronæ.

AD coronæ magnitudinem ſpectat, quod integer circulus videatur; quod non contingit in iride, vt fatetur Ariſtot. & res ipſa oſtendit; cur vero iridis dimidiatũ tantum arcum videamus, dicendum erit infra; hic dico, coronam per ſe totam videri; niſi forte per accidens contingat, non continuari vaporem circulum; quod ſi ſydus ſiſtat ſe medium,

dium, & vapores ſufficienter excurrant, apparere intègram coronam, eo quod radij circunfuſi, obliquè cadentes in vaporem, ſeu penetrantes vaporem, illa opacitate radij lucis temperentur in colorē; & dum ſub tanta obliquitate aſpiciuntur ab oculo, referant ſpeciem albedinis; ſicuti alij vapores colorati à luce ſolis, dirigunt ad oculum ſuam ſpeciem; ſicut dirigit aurora, & quam nos vocamus meliori vocabulo. l'*Alba*, aliud eſt enim aurora, aliud Alba, vnde noſter ille Poeta dicebat: *E fà de l'Alba Aurora*; ſicut ergo radij directi à ſole exiſtente infra horizontem, ad vapores exiſtentes ſupra horizontem, colorantur, & dum aſpiciūtur ex obliquo, & per tranſuerſum, modò referunt colorem album, modo referunt aureum, modò minium; neque illa apparentia eſt propriè, aut reflexio, aut refractio, ſed eſt radius ſolis, qui, dum per trāſuerſum aſpicitur, per tantam, & talem qualitatem vaporum penetratus, refert ſpeciem illius coloris; ſic etiam ab aſtro dum funditur ſphærica lux, ſi circumpoſitum offendat tenuiſſimum vaporem, radij, qui directi, ſeu in directum à nobis videntur, puri ſunt, ſeu apparent, & referunt luminoſum à quo ſunt, qui autem aſpiciuntur ex obliquo, penetrati cum vapore, iam ipſi fiunt obiectum viſibile, & ex illa penetratione induunt opacitatem, & videtur ille color diuerſus, pro diuerſa obliquitate, qua cernitur radius.

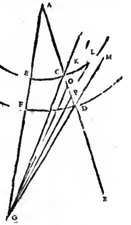
Aurora al bedo à ſo lis radij.

Aurora nō eſt reflexio nec refractio.

Quia ergo aſtrum contingit eleuatum eſſe ſupra horizontem, ita vt circumfuſus vapor, in quo penetrati radij, dum obliqui cernuntur, colorati appareant, totus ſit ſupra horizontem; ideo totam coronā cernimus. Cauſa igitur cur tota integra corona cernatur, non eſt niſi, quia, cum aſtrum neceſſariò medium ſit in iſta apparentia; apparentia ipſa neceſſario erit circumpoſita ad modum coronę. Fit enim vt dicebam, corona; quia radius, qui ab aſtro directè mittitur ad noſtrum oculū, etiam ſi penetret vaporem, & etiam ſi nō nihil refrangeretur, quia vapor obliquè incidat; tamen non aſpicitur à nobis ille radius ita ex obliquo, vt eius colorationem videre poſſimus, quam non videmus, niſi aſpicientes radium penetratum per vaporem ex obliquo, & ex æquali obliquitate, æqualem videmus colorem; hinc fit, vt æqualis color circunfundatur in coronam; oculus enim exiſtens in axe videt illam obliquitatem, quam non videret, ſi non eſſet in illo axe; ſi ergo nobis radius incidat in vaporem procul poſitum ab axe illo, videre poſſumus radium, per totum illum recta incedentem; ſit enim aſtrum in A, ſint interpoſiti vapores C, E, D, F, ſit oculus in B, non videt tranſitum radij per vapores C, D, in radio C, D, quia non, illi opponitur; vnde ille radius non poteſt ab illo videri, vt quod, ſed videtur,

Aſtrum eſt medium in corona.

Omnes radij videntur colorati.



vt, quo, hoc eſt medio illo videt aſtrum; at vero radium F, E, quia illi opponitur videre poteſt. quare ſi radius A, G, aliquid patiatur dum tranſit per E, F, & ab illa opacitate vaporis coloratur, oculus in B poteſt illū colorem videre; ſicut oculus in G, videt alterationem, quam patitur radius A, B, in C, D, quam non videbat oculus B, ſi ergo radij tranſeuntes per vaporem aſſumant colorem album, vel alium, videbitur illa albedo ab oculo B, ſolum in E, F, non prius nec poſterius; ſi tanta requiritur obliquitas, vt videatur albedo; quia ergo aſtrum tantam habet altitudinem, & tantus eſt circunquaque effuſus vapor, vt poſſit oculus in B, circunquaque videre, æqualiter obliquum radium vt A, G, tota cernitur corona;

Color idem non videtur niſi in gyrum.

ſimili

ſimiliter tota, ſed in alia parte vaporis videtur ab oculo G, ſi contingat, talem eſſe circumfuſum vaporem, vt in eadem obliquitate poſſit circunquaque videre radios tranſeuntes per vaporem, vt videt A,B, in C,D, coloretum.

Corona nõ integra videtur.

Dixi autem ferè ſemper, totam integrã apparere; quia ſi contingat aſtrum eſſe prope horizontem, ita vt, circunfuſus vapor, non ſufficienter coroner reſpectu talis oculi, non poterit tota corona videri. ſimiliter ſi contingat non æqualiter eſſe circumfuſum vaporem, ac proinde radiũ directum inter aſtrum, & oculum (non laboro de exigua refractione) tranſire per extremitatem vaporis; talis oculus non videbit totam coronam; ſed illã tantum partem, in qua expanduntur vapores; ex qua enim parte vapor non eſt, corona non cernitur. Similiter ſi vapor non ſit æqualiter fuſus, ſed quaſi laceratus; lacerabitur corona; ſemper tamen, quod cernitur, aſtrũ coronabit; cuius ratio patet ex dictis. quia debet videri ſub tanta obliquitate, ac proinde remotione ab axe;

Diameter corona gr. 45.

Magnitudo porrò diametri huius coronæ à doctiſſimis & accuratiſſimis viris examinatur From.a.2. Thimonem quendam, quem alias laudat, refert, & ſequitur, & idem dicit Keplerus. diametrum coronarum ſubtendere grad. 45. doletque ille, hactenus non eſſe repertum, qui cauſam huius rei daret, cur nimirum Iris ſubtendit in Cælo numerum graduũ duplo maiorem, quam corona. Iridis enim ſemidiameter, vt infra dicetur, ex Maurolic. eſt gr.45. coronæ verò integra diameter, totidem continet gradus.

Magnitudo omniũ non eadem

Dico ergo primò, non omnium coronarum eandem eſſe magnitudinem, ſicuti non omnium eadem eſt ſpecies; fatetur hoc idem From. & quod plus eſt, conuincit hoc experientia, & quando aliud non eſſet, coronæ lunales hoc manifeſte oſtendunt quotidie.

Corona colorata circa lunam.

Dico ſecundò. diuerſas eſſe coronarũ formas; obſeruaui enim ego circa lunam coronas coloratas, ferè coloribus Iridis, neque ſemel, ſed frequenter. imo cum nunquam circa ſolem coloratas viderim, ſæpè vidi circa lunam, ac proinde, non admitto ita facile, ſemper coloratas eſſe coronas, ſed noctis tenebris non apparere colores, qui luce ſolis illuſtrati, clareſcunt; cum enim colores non reſultent, niſi ex eo, quod lumen temperetur cum opaco vaporis, poteſt ſæpè contingere, & de facto videtur contingere, vt lumen ſolis ſit adeo robuſtus, & vapores adeo parum opaci, vt non temperent lumen, niſi quantum in album colorem degeneret; & ideo ſolum corona albedinis cernatur.

Colores ipſis inuerſi

Siue ergo circa lunam, ſiue circa ſolẽ; quoties vapores denſiores ſunt, apparent coronæ coloratæ diuerſis coloribus, qui nunquam ſunt alij colores, quam Iridis; qui tamen inuerſo ordine collocantur, atque in Iride. quomodo autem hanc conuerſionem From. concipiat, non laboro; hoc vnum certũ eſt, ſemper colores magis claros, & minus opacos, eſſe prope aſtrum; & ratio eſt manifeſta; quia radius temperatur in colorem, ex eo quod videatur ex obliquo intra ſphæram vaporoſam, quod explicatur per hoc quod obliquius incidat, & tingitur colore obſcuriore, quo magis videtur, ſeu maior eius portio, per ſphæram vaporoſam, ſeu videtur imbibitus in maiori parte ſphæræ vaporoſæ; at quod videtur magis remotum ab aſtro, videtur per maiorem partem ſphæræ vaporoſæ; ergo videtur per colorem magis obſcurum. Sit in præcedenti figura aſtrum A. oculus in G, ſphæra vaporoſa E, D, colores qui cernuntur in C, videntur proximiores aſtro, qui autem in D, remotiores, ſeu qui videntur ad C. videntur per minorem partem ſphæræ vaporoſæ. videntur enim ſolum imbibiti radij in craſſitie vaporum O,K, qui verò videntur ad P, videntur omnes imbibiti in maiori portione ſphæræ vaporoſæ P,L. & adhuc in maiori M,D, ergo ſemper vidẽtur obſcuriores, remotiores ab aſtro, & patet cauſa ex demonſtratis. & ex dicẽdis.

Clariores prope aſtri

Corona nõ eſt adeo magna.

Magnitudo ergo coronæ non ſemper eſt æqualis, nec eoſdem gradus in Cælo ſubtendit, ſed aliquando procul coronat aſtrum, aliquando proximè, & immediatè. cum autem proxime cingit aſtrum, ſolet varios oſtentare colores ſunt enim vapores denſiores cum vero eſt ſolius lucis, vel candoris, magis procul diſtat, & ſcio me vidiſſe coronam coloratam circa lunam quæ non ſubtendebat nec 15. gr. ne dũ 45. & huius rei ſum ego teſtis oculatus; & puto multos tales coronas vidiſſe, immediate lunam ambientes. Ratio au-

tem

tem huius propria eſt, quia, ſi vaporoſa, vt ita dicam, nebula, ſit aliquanto dēſior, & profundior, ſtatim radij vbi receſſerint à perpendiculari, ne è directo feriant oculum, ſed aſpiciantur obliquè, incipiūt apparere colorati, & vbi ex obliquitate ceperint eſſe ſpectabiles, ſtatim videntur, vt quod, & quia radios proximiores, videmus candicantes, ſequentes obſcuriores oſtendunt colores, & ſic fit corona colorata: & quo magis radij, per vapores traiecti, ex nobis obliqua incidentia, ſpectabiles redduntur, eo coronæ ſunt obſcuriores, & quo vapores denſiores ſunt, citius colorem oſtentant, & corona fit minor, & magis aſtro immediata; quò autem tenuiores ſunt, eò tardius colorantur, & maior requiritur obliquitas, vt illos ſpectare poſſimus; & ita corona maior, & amplior redditur; cum igitur vapores non ſint ſemper eiuſdem denſitatis, nec coronæ ſunt eiuſdem magnitudinis.

Corona ſyderum non magna. Quia vero lumen ſyderum minorem habet vim, & radij à ſyderibus proiecti, ad tantam diſtantiam; quia tantò ſunt remiſſiores; etiamſi colorarentur à vaporibus, non appareret, adeo remiſſus ille color: ideo non cernitur illorum corona, niſi ſolum ſi proximè cingat Sydus, ita vt potuerint ſydera coronata, hac luce, ſeu iſto cādore, connumerari inter Cometas: quod illa corona, ſit quaſi coma ſyderis, & viam lacteam potuerint auctores, ex dicto Ariſtotelis, ſuſpicari, quod reſultet ex coronis ſyderum, in illa Cæli regione exiſtentium. ex quo vides, quam procul, non ſolum ab Ariſtotele, ſed ab oculari veritate abſint, qui contendunt coronas eſſe ita magnas ſemper, vt ſubtendant gr. 45. non referret certè ſydus, coronatum tali corona, cometā, nec viam lacteam oſtentaret, quæ tantam non habet latitudinē; ſi ergo vapores ſint proportionati, ſtatim circa maiora ſydera, corona lucis albicat, non vero cernuntur alij colores, quia, cum lux debilis ſit, colores reſultant valde hebetes, & in obſcuritate noctis non cernuntur.

In luna verò, quia lux eſt robuſtior, & luceſcente luna, Aer magis clareſcit, non ſolum apparebit albicans corona, ſed circa albedinem alij, & alij colores: vt enim *Luminis duplex latitudo gradualis.* alibi dixi, de ſono, ita lux duplicem habet latitudinem, alteram, qua excurrit inter magis, & minus intenſam; altera, qua dilatatur inter magis, & minus opacam; quo igitur lux eſt intenſior, ſi miſceatur opaco, ſit color magis viuidus, quo lux eſt magis remiſſa, ſi miſceatur opaco, fit idem color omnino, ſi opacitas ſit eadē, ſed ſit minus, viuidus, & apparens. Colores ergo ex lumine ſyderum, quia lumē eſt valdè remiſſum, etiam ſi ſint eiuſdem rationis, minus ſunt viuidè, & minus apparentes; in luna autem vbi lux eſt intenſior magis, apparent; in ſole vero, & die, poteſt eſſe, & de facto eſt tam tenuis vapor circumpoſitus, vt neque in albedinē temperet lucem, niſi valdè obliquè aſpiciatur radius, & ideo corona albedinis eſt adeo magna; & quia vapores illi exiguam *Corona ſolis cur magna.* adeo habent opacitatem, quomodocunque obliquè aſpiciantur, nunquam colorem referunt obſcuriorem, quia non eſt in vapore tanta opacitas, quanta requiritur ad colorandam lucem; & ideo apparet ſolum magna illa lucis corona, quam non notamus in luna, & ſyderibus, quia vel lumen illud remiſſum, in tanta diſtantia à ſuo principio, albedinem adeo hebetem format, vt non poſſit videri; vel non agnoſcitur, vt corona illius ſyderis, ſed intermicantibus aſtris.

Quia tamen accuratiſſimi illi viri, quos ſupra nominaui Kep. & Thimon. dicunt ſe *Cauſa magnitudinis gr. 45.* obſeruaſſe talem præcisè coronarum magnitudinem, vt aliquid illis demus, & rationem huius non omittamus, ne cōgneratur Thim. Cū effectus fuerit plurìes obſeruatus, & ſit verus, vt ſuppono; non poteſt non ſuam habere veram cauſam, quam ſic explico; Si vapor ſit adeo tenuis, vt communicando lumini totam opacitatem; quam habet, non poſſit niſi candorem efformare, hoc certè non oſtēdet, niſi in radio vehementer per vaporem expanſo, & obliquato; nec tantæ ſubtilitatis vapor proximus erit Terræ, ſed valde remotus; vt videas, vel ex hoc, quantum ego recedam à communi ſenſu aliorum hac in re; dum enim ipſi dicunt, hanc apparentiam fieri in guttulis nubis, neceſſario ſupponunt, nubem terris citiſſimā; *Vapor huius eſt altiſſimus.* quod ſi admittatur, etiam exiguæ magnitudinis nubes, magnum ſubtenderet angulum in Cælo; ego verò dico nubem iſtam eſſe ſubtiliſſimum halitum, & conſequenter maxime eleuatum; ex quo fit, vt debeat eſſe valde magnus, & expanſus; ſi debet

bet magnum angulum ſubtendere; ſi ergo ſit ita ſubtilis, vt tota ſua opacitate, non poſſit niſi lucem in albedinem formare, erit valde ſubleuatus; & conſequenter, ſi requirit magnam obliquitatem, dũ albus apparere color debeat, requirit magnam expanſionem. & fortaſsè natura, quæ libentiſſimè geometrizat, aliquid inuenit in angulu illo ſemirecto, quod illo candore nobis obſcuratur; ex quo potius in illa magnitudine nobis candor apparet, quam in alia, & dum minori obliquitate delatus radius per vaporem aſpicitur, nõdum coloratus apparet; ſit ergo oculus in præcedenti figura in B, aſtrum in A, ſi radius incidat in ſphæram vaporoſam C, E, non coloratur, quia tenuitas illius vaporis non ſufficit vt illam inferat opacitatem, quæ lucem in colorem mutat; debet ergo radius vt minimum diſtare ab axe A, B. vt A, G, & tunc videbitur radius albicare. Et quia in natura eſt determinata, iſta diſtantia, in maxima iſta tenuitate vaporum, conſequenter à natura determinatus eſt angulus A, B, G, qui angulus obſeruatus eſt ab iſtis accuratioribus, & inuenerunt eſſe quartam partem anguli recti, vt tota diameter ſubtendat angulũ ſemirectum, ſed vide ea quæ dicentur infra de Iride, cur fiat ſub angulo ſemirecto poterunt enim illa etiã his accomodari, ſi nõ de coloribus, ſed de albedine intelligantur: Immo quia ego hanc totam rem modo quodam proprio explico, quem apud alios non vidi; ideo quæ hic dicuntur, cõplenda ſunt, & accomodanda illis, quæ dicuntur infra de Iride: quare omnino vnde quæ ſequuntur præſertim de duplici Iride, hęc enim doctrina de Halone ibi explicatur. Et fortaſſe illa magnitudo eſt ſolum de corona Solis.

Quanta requiratur obliquitas.

QVÆSTIO III.

De corona lucernarum.

Videtur, vt dictum eſt, etiam circa lucernas, certis temporibus, & locis, corona, ſeu halo; quando ſcilicet Aer homidus eſt, vt admittit etiam Ariſt. & Sene. notauit accidere in balneis, de hac autem apparentia; primo dubitatum eſt ab aliquibus, vtrum oriatur ex aere circa lucernam craſſiori, an vero, ex oculo aſpicientis, & hæc dubitatio præcipuè oritur ex ſecunda dubitatione; quomodo ſcilicet cum lucernæ flamma non ſit rotunda, ſed pyramidalis, poſſit circa ſe formare coronam rotundam, non pyramidalem, & parallelam flammæ.

Videmus in lucernarũ proſpectu quaſdam irradiationes & veluti aureæ lucis fila, ſubinde à lucerna ad oculum vibrari. manifeſtè hæc lucis emicatio, non à lucerna, ſed ab oculo oritur: cauſatur enim à pilis, palpebrarum; dum enim oculum ſubinde claudunt, & aperiunt, dumque ſe ſubindè radijs interponunt, & ſubducunt, illam gignunt apparentiã, vt ſuppono manifeſtè demonſtratum in perſpectiua; nec enim ſingula perſequi debeo, ne in immenſum opus excreſcat. Sic ergo aliqui, ex humiditate, extra oculum, corneam tegente, putant oriri coronam, quam circa lucernæ flammam conſiſtere iudicamus.

Irradiationes lucernarum ex palpebris.

Non nego ex oculi irroratione, & illuſione, poſſe oriri varias apparentias, tam dum lumen ad oculum fertur, quam dum ſpiritus ab oculo exeunt; & ideo etiam Ariſt. fatetur, quod in oculis humentibus, & lachrimabundis, facilius contingũt huiuſmodi apparentiæ, & ſi quis digito premat angulum, præſertim domeſticũ, oculi; hoc eſt partem, quæ ad naſum vergit, in parte oppoſita oculi, videbit quaſi aureę lucis circunfuſos circulariter radios, & hoc clarius, vel minus clare, prout ſpiritus habuerit in oculo magis viuidos, & vt ſic dixerim, luminoſos; puto enim id oriri ex ſpiritibus, qui repelluntur ad illam partem, ex compreſſione oculi; quod enim in oculo ſpiritus ſint luminoſi, & etiã ex oculo egrediantur, puto eſſe veriſſimum; quod enim de Tiberio narratur, non fuit illius ſingulare, nec paucorum; mihique ipſi ſæpiſſime contigit, pręſertim quando ætas magis vigebat, vt dum noctu expergiſcerer è ſomno, repente, apertis oculis, totum cubiculum colluſtratum viderem; ita vt omnia, quæ in cubiculo erant clarè diſtinguerem; quæ claritas ſtatim euaneſcebat, & fateor, quod vbi primum hoc aduerti, timorem incuſſit hoc; vnde nam lux illa prodiret; eſto igitur, quod ex oculis poſſint ſpiritus exire, & refractionibus inſolitis, obiectum variare;

Compreſſo oculo radij cernuntur.

Ex oculis lux oritur.

riare ; tamen nec illa exigua humiditas poteſt hanc fortè apparentiam exhibere, & de facto hæc prouenit ex aere intermedio.

Vbi ergo circumfuſus aer, vel ex delatis humidis euaporationibus, vel ex tepentium aquarum humidis halitibus, vt contingebat in balneis antiquorum, de quibus loquitur Sene. vbi inquam aer factus fuerit humidior, & craſſior, lucernæ ſuum effundentes lumen, eodem modo totum vaporoſum illuminat aerem; radij ergo illi, qui recta ad oculum deferuntur, ferunt lucernæ lumen ; illi autem radij, qui circunquaque diſſeminati, tranſeunt per vapores, ab illa opacitate colorãtur ; & dum aſpiciuntur ſub tali obliquitate, talem referunt colorem ; & hoc modo fit lucernarum corona, non requiſitis guttulis, quæ ſpeculorum in morem remittant ad oculum imaginem lucernæ.

Ex aere vaporoſo fit corona.

Nec quidquam facit, quod hæc lucernarum corona rotunda fit, quamuis flammula fit pyramidalis. neque hoc nobis dubitationem inijcere poteſt, quod apparentia proueniat ab oculo rotundo. nam ego obſeruaui, ſæpè circa lunam etiam cum ſolo dimidio ſplendet Orbe, coronã eſſe circularem, nec tamen quis ſuſpicatur illam prouenire ex oculo; ergo & corona lucernæ rotunda, poteſt prouenire ex flamma pyramidali ; dum enim non poteſt radius videri ſic coloratus, niſi aſpiciatur ſub tanta obliquitate, & remotione à radio centrali, vt tanta eius pars ſit in proſpectu ; hoc habet radius, non ex eo, quod tantum diſtet à luminoſo, ſed præciſe ex eo quod tantum diſtet ab axe viſus, vt tibi conſideranti patebit ; ergo corona, ſeu radius ſic coloratè viſus, debet eſſe in æquali diſtantia ab axe, ſiue parum, ſiue multum diſtet à partibus luminoſi.

corona hæc cur rotũda

QVÆSTIO IV.

De præſagijs coronarum.

Solent coronę præſagire ſerenitatem; quamuis enim oriantur ex aere vaporoſo (nam ſi aer purus ſit, non formatur corona) tamen non formatur, præſertim corona lucis, niſi vapores illi tenuiſſimi ſint; ſi enim magis denſarentur vel obnubilarent aſtrum, vel non lucidam coronam, ſed coloratum monile circumponerent aſtro. ſi ergo ſolum corona ſit, ſignum eſt, vapores eſſe tenuiſſimos, & conſequenter tempeſtatem vergere ad ſerenitatem.

Præſagit ſerenitatē.

Coronam hanc rotundam eſſe dixi; tamen non ſemper circulum perfectè circinat vel ſi in principio rotunda erat, vt dicit Ariſt. diſſipatur ex aliqua parte, & euaneſcit ; in vniuerſum ergo corona præſagit ventorum flatus. quia illi vapores, in quibus apparet, tenues ſunt, & ſubtiles; & conſequenter, cedunt in materiam ventorum; ſicut ſolent etiam nubes albę, & candidæ ventum potius præſagire, quam pluuiam ; tamen ex illa parte, ex qua incipit diſſipari corona, ventos certius poſſumus nobis promittere, & auctoritate Ariſtotelis, & ratione ſuadente; quia ex illa parte vapor magis rareſcit.

Ventos præ currunt.

Quod verò vel dixit Senec. lib. 1. nat. q. cap. 2. & Pli. lib. 2. cap 28. Auguſto Vrbē ingrediente, coronam circa ſolem viſam, qua eius imperium præſagiebatur, vel Car. lib. 14. cap. 70. quo die Carolus Cæſar coronatus eſt, viſam eſſe Solis coronam. hæc non ſunt vera præſagia, ſed ambulante fulgurauit, vt loquitur Ariſt. quãuis potuerit Deus iſtas apparentias præmittere, ad futurorum oſtenſionem, & prædictionem; cætera ad eruditionem potius ſpectantia, quam ad philoſophiam : vide apud alios : nam hic ego philoſophum ago, non Hiſtoricum.

Non prædicunt ſigna.

COMMENTVM.

TRanſit ad Iridem, & primo, ex ſupra dictis, ſupponit tanquam certum, iridem fieri, ex reflexione. hoc enim eſt refractio, de qua ibi loquitur. verum quia multa accidentia circa Iridem enumerauit ſupra, difficultas prima eſt in explicatione modi, quo fit iris; ita vt per hũc modum redatur ratio omnium, quæ fiunt circa illam, primo ergo loco ſupponit omnia corpora leuigata, & terſa apta eſſe reflectere lumen & ſpecies rerum viſuales; hæc ergò corpora leuia, ſeu leuigata, ſunt apta habere rationem ſpeculi. Supponit hoc Ariſt. ex experientia, neque huius vllam reddit rationem, aut alia via confirmat quam experientia; porrò inter hæc corpora ſpecularia ponit eſſe etiã aquam, & aerem ipſum, ſi aliquantulum coeat, & concreſcat, vel ex admixtione vaporum, vel ex ·lio, ſi fieri poſſit, accidente. & ſanè hæc corpora habere vim reflectendi imaginem, conſtat experientia; maior fortaſſe difficultas eſt, in reddēda huius rei ratione, cum hæc duo ſint corpora diaphana. ſed non loquitur Ariſt. de aqua, aut aere metaphyſicè, ſed phyſicè, de aqua, & aere, pro vt de facto ſunt; in his enim corporibus, cum ſint permixta alia corpora diuerſa, tanta in illis inducitur opacitas, quantum ſufficit ad rationem ſpeculi.

Corpora ſpecularia.

Aer & aqua reflectūt lumen

Addit verò Ariſt. aerem poſſe etiam radios viſuales reflectere, non ſolum ſi condenſetur, & in nubem cogatur, ſed etiam nulla facta condenſatione maiore, quam ſit illa, quam de facto habet communiter; ſed iſtos radios reflexos non percipi, niſi ab illis, qui potentiam viſiuam habēt valdè debilme. Probat hoc ratione, & experientia; ratio deſumitur, non ex propria ſententia, aut ex eius ſenſu, ſed quia hoc negotium eſt præcipuè eum Perſpectiuis, aptat rationem illorum dictis, & dicit, cũ potentia viſiua eſt valdè debilis, & oculus valde infirmus, emittere radios adeo debiles, vt non poſſint nec aerem peruadere, niſi valde modicũ, & ab illo ſtatim ſiſti, & remitti ad oculum, vnde habeat aer ſtatim rationem ſpeculi, propter infirmitatem radiorum, non valentium penetrare nec aerem. Quæ ratio, vt dixi, deſumitur ex modo loq endi perſpectiuorum. Probat ſecundò experientia, cuiuſdam Aatipherontis Oretani, ſic enim dicunt iſtum appellatum fuiſſe, qui propter infirmitatem potentiæ viſiuæ, hoc patiebatur, vt ſibi ſemper videre videretur ſuam imaginem, ante ſe ſtantem; ita vt, vbicunque eſſet, & quocunque pergeret; ſemper ſibi imaginem ſui ipſius aſtare cerneret, ac ſi ante ſe ſpeculum habuiſſet. de hoc eodem Virò, & de hac viſus illuſione teſtatur idem Ariſt. in libello; de memoria, & reminiſcentia.

Reflexioni aeris qui percipiant.

Imaginem vidit debilis non lynceus.

Dicit vero id accidere, ob imbecillitatem viſus. quomodo autem hoc contingere poſſit, non explicat; ſed ſolum per hoc intendit probare, aerem habere rationem ſpeculi; remanet tamen explicandum, quomodo habeat rationem ſpeculi

TEXTVS XII.

IRis autem quòd quidem eſt refractio, dictum eſt prius: qualis autem refractio, & quomodo, & propter quam cauſam ſingula fiunt accidentium circa ipſam, dicamus nunc. Refrangi igitur viſus ab omnibus videntur leuibus: horum autem eſt aer, & aqua. Fit autem ab aere quidem, cùm coierit. Propter viſus autem debilitatem ſæpe etiam ſine inſpiſſatione facit refractionem. qualis aliquando accidit cuidam paſſio debiliter, & non acute videnti. ſemper enim ſimulachrum videbatur præcedere ambulantem ipſum ex oppoſito, reſpiciens ad ipſum. hoc autem patiebatur, quia viſus refrangebatur ad ipſum: ſic enim debilis erat, & tenuis valde ob infirmitatem, vt & ſpeculum fieret propinquus aer, & non poſſet repellere, ſicut qui longè eſt, & ſpiſſus.

culi reſpectu oculi infirmi, & non reſpectu efficacis; ſtat tamen pro hac ſententia Ariſtotelis, non ſolum experientia huius, ſed communis omnium, quamquiſque habere poteſt; ſi quis enim procul, & leniter aquam aſpiciat, videbit in illa ſuam imaginem in aqua expreſſam; ſi autem vel magis attentè aſpiciat, vel propius accedat, non amplius imaginem videbit, ſed aquam ipſam, & fundum vaſis intuebitur; huius ergo rei quærenda eſt ratio.

QVAESTIO VNICA.

Propter potentiæ viſiuæ infirmitatem, poſſe aliquem videre aliqua obiecta, quæ non videntur ab oculo robuſtiore.

REm hanc, vt conſtat ex textu, affirmat hic Ariſt. & non ſolum affirmat, ſed & exemplo confirmat, cuiuſdam, qui ſibi ob oculos obuerſantem, ſui ipſius imaginem videbat, & quaſi occurrentem, quam alij non videbant, & hoc ortum dicit, ex infirmitate oculorum; & potentię viſiuę imbecillitate; res hęc videtur protſus difficilis, & paradoxo ſimilis; quod infirma potentia, ex eo quod infirma ſit, videre aliquid poſſit, quod non valet videre potentia robuſta.

Potentia infirma videt quod non videt robuſta.

Neque vero hic, ad rem eſt, ſi recurratur ad quæſtionem, vtrum viſio, fiat per extramiſſionem, an per intus ſuſceptionem; quamuis Ariſtotelicus loquẽdi modus videatur magis accomodari ſententiæ, quod fiat per extramiſſionem; nam cum hæc opinio ſupra, probata ſit falſa, & iſte effectus ſit verus; veram debet habere cauſam. & quamuis ego nunquã hominem nouerim, cui tale quid acciderit: nec vllum alium audiuerim, qui ſe teſtem præbeat oculatum: tamen nolo, rem ſuſpectę fidei reddere; ſed potius cauſam huius rei inquirere, cum alios habeã effectus, ex quibus iſte mihi redditur probabilis; ſic autem loquitur Ariſt. quia cum perſpectiui illis vterentur loquendi modis, & hoc ſolum à perſpectiuis tractaretur, noluit nouam inducere loquẽdi formam, ne res ſuſpecta redderetur: vt igitur ego rem explicem ſic puto philoſophandum.

Diaphanitas diuerſa.

Medium per quod fit viſio, & per quod propagatur lumen, & ſpecies viſibiles rerum, diaphanum eſſe debet; at verò, ſicuti dantur multa huiuſmodi corpora diaphana, ita illorum diaphaneitas in omnibus nõ eſt æqualis, ſed in aliquibus permixta eſt aliqua opacitas: in alijs maior eſt, in alijs minor. hoc per ſe notum ferè eſt, ſicuti & alia, quæ ſubdam, procedo enim per principia notiſſima, & ab omnibus admiſſa, quod magis optandum eſt, in re adeo obſcura.

Mediũ proportionatũ potentia.

Quo verò potentia viſiua debilior eſt, vt requirit maius lumen in medio, ſeu verius in obiecto viſibili; ita requirit medium magis diaphanum; videmus enim aliquos, quorum lyncei ſunt oculi, proſpicere obiectum, etiam ſi non ſit adeo illuminatum; hoc eſt, per receptum lumen, factum potens illuminare, & tranſmittere ſui imaginem per medium diaphanum; & quo obiectum minorem habet vim, ad tranſmittendam hanc ſui imaginem, eò debiliorem tranſmittit, & minus viuidã, &, vt ita dicam, coloratam; vnde potentia debilior, debiliorem hanc imaginem minus ſentit; quam tamen potentia efficax, & viuidam percipit, etiam ſi imago ſit ita malè expreſſa. vnde in medio caliginoſo, & obſcuro aere, oculus efficax videbit etiam longè poſita edificia, quæ oculus hebes videre non poteſt.

Speculi requiſita.

Porrò ad conſtituendum ſpeculum, duo requiruntur, vt imaginem obiectæ rei reflectat; debet eſſe corpus terſum, & politum, & debet habere opacitatem, & obſcuritatem, quæ non permittat liberum aditum luci. Hæc duo neceſſariò ad

ſpeculũ conſtituendum requiruntur ; vt vnum , ſine altero non ſit ſatis . & ſicut imperfectum redditur ſpeculum, ſi ſit minus terſum, quam par ſit, & quælibet minima ſalebroſitas phyſica turbat ſpeculi nitorem, ita ſi non ſit debita opacitas, nec ſit ſufficienter terminatum corpus, vt lumen non poſſit propagari vlterius, in infinitum: non reſultat imago; & habet corpus illud potius rationem medij, quam ſpeculi, ad reflectendum.

Speculum aliquibus ſolum,

Contingere ergo poteſt, vt aer vaporibus craſſus, & opacus ita reddatur obſcurus, vt oculus debilis, & cæcutiens, non videat corpora poſt illum aerem poſita, quia lumen illorum corporum, & ſpecies, quæ ab illis diſperguntur, per aerem illum obſcurum, & ineptum, ita debiles ſunt, vt dum perueniunt ad oculum infirmum, & minus valentem, non poſſint illum mouere, ſi vero oculus ſit magis viuidus, mouebitur ab illis ſpeciebus, etiã ſi ſint minus efficaces; è contra, quia aer, corpus terſum eſt, & politum, & illa opacitas admixta, ſufficiens eſt ad opacandũ aerem, vt habeat rationem ſpeculi; ideo, ſi oculus ſit infirmus, & non poſſit vincere illam opacitatem, & colores, & corpora trans illum poſita, non poſſit videre; habebit illi aer rationem ſpeculi ; eſt enim illi ſufficienter terminata perſpicuitas opacitate ; valentiori autem oculo, non eſt terminata ſufficienter, qui ex ſua vi percipit radios, & ſpecies per totum aerem tranſmiſſas, & poſt aerem illum exiſtentes. & ideo debili habet rationem ſpeculi, non vero valentiori ; & hinc eſt, quod debilior, videt in illo aere, quaſi in ſpeculo, ſuam imaginem, quam non videt oculus valens, quia illi non habet rationem ſpeculi ; cum non ſit terminata diaphaneitas ; ſed videat etiam corpora, poſt aerem conſiſtentia, quæ non videt alter, qui illas ſpecies per talem aerẽ trãſmiſſas, videre non poteſt. Hæc eſt vera, & propria cauſa, huius effectus, quem Ariſt. commemorat, & cur vnus videat ſuam imaginem, quam alter non videt, & hoc oritur ex infirmitate oculorum, non ex efficacia.

Imaginem in aqua infirmus videt.

Oſtenditur autem, vt indicabam, hoc experimento quotidiano, & familiari. ſit aqua pellucida, & clara, ſed ſatis alta : ſi duo aſpiciant hanc aquam, vnus habeat oculos lynceos, & perſpicaces; alter vero vel ex ſenio, vel ex alio accidente, ſatis debiles ; ſi acutus in aquam aſpiciat, videbit in fundo poſitos lapillos, & iſte non videbit ſuam imaginem, in aqua ; alter vero obtuſus, ſi aſpiciat in aquam, non videbit fundum, nec lapillos ibi poſitos ; ſed videbit ſuam imaginem; illique aqua deſeruiet pro ſpeculo, ſicut primo deſeruit pro medio; & ratio eſt, quia opacitas illa, quæ oritur ex altitudine aquæ, ſi oculus ſit acutus, non obſtat, quo minus imago lapillorum, & fundi ab illo non percipiatur, neque illi eſt aqua ſufficienter opacata, & terminata, vt ammittat rationem medij, & induat rationem ſpeculi ; at vero ſi oculus ſit debilis, opacitas illa obſcurat illi imaginem fundi, vt illam non poſſit ſentire, & ſufficienter opacat, vt habeat rationem ſpeculi.

Aqua procul eſt ſpeculum non prope.

Quod ſi duorum oculorum tibi experimentum non ſufficit, tu te tibi hoc ſolus perſuade. aſpice aquam pellucidam, procul poſitam, non altiſſimam, & in illa tuam videbis imaginem. accede propius ad illam aquam, & iam non tibi deſeruiet pro ſpeculo, nec in illa tuam imaginem videbis, ſed fundum, & in fundo poſita aſpicies, quæ prius non videbantur. hoc idem in chriſtallo continget; dum enim tenes chriſtallum, procul ab oculo, deſeruit tibi pro ſpeculo, in quo tuam videas imaginem; ſi vero proximum oculum admoueas, non vides in illud tuam imaginẽ, quæ euaneſcit, nec tibi deſeruit pro ſpeculo, ſed pro medio ad videnda alia, Huius rei, quam quilibet fortaſsè frequenter expertus eſt, cauſa eadem redditur. nec aliter reddi poteſt : quia dum chriſtallum procul eſt ab oculo, opacitas illa, reſpectu oculi, in illa diſtantia, in qua, conſequenter minus eſt valens, ſatis eſt ad opacandum medium, & ad impediendam propagationem ſpecierum ad oculum, reſpectu obiectorum, quæ ſtant poſt chriſtallũ ; at verò ſi ad moueatur chriſtallum oculo, iam oculus vincere poteſt illam opacitatem, & ſpecies etiam per chriſtallũ tranſmiſſas percipere. vnde cum prius deſeruiret pro ſpeculo, iam non poteſt deſeruire ; ſic ergo etiam aer ille denſus, & vaporoſus, oculo cæcutienti ſufficienter erat opacatus, vt haberet rationem ſpeculi. quod ſi oculum habuiſſet efficaciorem, viciſſet illam opacitatem ; & percepiſſet ſpecies rerum, quæ tranſmitte-

Simile eſt in chriſtallo.

ſcebantur per illum aerem.

Vnum verò hic obſeruo, quod fortaſſe deſeruiet ad ea, quæ inferius dicentur, de Iride; in hoc ſpeculo non contingere ſemper illud, quod ſupra dicebamus, de ſpeculo plano; vt videamus imaginem poſt ſpeculum poſitam, in tanta à ſpeculo diſtantia, quantum nos diſtamus à ſpeculo, ſi noſtram aſpiciamus imaginem: ita vt, ſi accedamus ad ſpeculum, etiam imago accedat, ſi recedamus, recedat; hoc non ſemper contingit in vapore iſto, & in aere denſato, dum in naturam ſpeculi tranſit, ſi conſideretur omnes partes aeris, & habeamus reſpectum ad omnes partes illius aeris vaporoſi. debet enim tantæ altitudinis, ſeu profunditatis eſſe aer, vt habeat rationem ſpeculi, & dum accedimus ad vnam partem, illa pars deſinit nobis pro ſpeculo deſeruire, & huic muneri ſuccedit alia Profundior, ad quam prius imago non penetrabat. Quod ſi non adſint amplius partes aeris proportionatæ: imago euaneſcit, imo hoc idem contingi in aqua, ſi enim aquam procul aſpiciamus, nos in illa expreſſos videmus, & accedendo ad illam aquam, ſæpè imago euaneſcit; vt non ſemper ſit verum quod dicebat ille.

Imago videtur poſt ſpeculum.

Nam quoties liquidis porreximus oſcula lymphis,
Is toties, ad me ceruſino nititur ore.

Accedendo ad aquam non accedimus ad imaginem.

non eſt ergo verum vniuerſaliter, accedente obiecto ad ſpeculum, etiam imaginem accedere, quod demonſtrat Vitel. lib. 5. pro. 49. nam ipſe loquitur de ſpeculo firmo, & permanente, non de aqua

---

COMMENTVM.

TEXTVS XIII.

QVapropter, & promontoria ſurſum vulſa videntur in mari, [b] & maiores magnitudines omnium, cum Euri flant, & quæ in caliginibus ſunt, velut Sol, & aſtra orientia, & occumbentia magis, quàm in medio cœli exſiſtentia. [c] Ab aqua autem maxime refrangitur, & ab incipiente fieri magis adhuc, quam ab aere quamlibet enim partiū, ex quibus ſit conſiſtentibus gutta, ſpeculum neceſ-

PErgit varijs exemplis Ariſtot. oſtendere aquam, & aerem nebuloſum, facere reflexionem luminis; verum oſtendit ſe non magnopere diſtinguere, inter reflexionem, & refractionem, cum tamen ſit maximum diſcrimen, & maximè diuerſi effectus. exempla enim, quæ ponit, partim fiunt per reflexionem, partim per refractionem, & nullo ordine iſta exempla confundit, quod mihi videtur valde mirum: nec enim poſſum ſuſpicari, Ariſtotelem ignorare diſcrimen, inter hæc duo, nam ſcientiæ mathematicæ apud antiquos philoſophos in pretio erant, & primæ omnium addiſcebantur.

Reflexio & refractio confunduntur.

Primo ergo quod dicit, de rupibus in mari apparentibus, ſed inuerſo ordine, vertice ad imum depreſſo, hoc fit per reflexionem: non enim dictum Ariſtotelis, intelligendum eſt, vt explicat Vicom. ex Alex. & Olymp. quod ſcilicet montes videantur in mari, quia nubeculæ, & vapores eorum pedes quaſi tegūt, & obnubilent: vnde ille nubeculæ à procul ſtātibus cō tinuatum videatur mare: & ita ſummitates illæ, & vertices montium videantur eſſe in mare, nam neque hoc dixit Ariſtot. nec illi vertices viderentur eſſe in mare, ſed poſt mare, & Ariſtot. dici. Promontoria apparere ſurſum vulſa, ideſt vertice deorſum conuerſo, quod non contingeret in illo caſu. multo minus accommodatur verbis illa expoſitio, quod

Rupes quo videantur in mari.

neceſſarium eſt eſſe magis caligine. Quoniam autem & manifeſtum eſt, & dictum eſt prius, quòd in talibus ſpeculis color tantùm apparet, figura autem immanifeſta eſt, neceſſarium, cum incipiat pluere, & iam quidem cogatur in guttas, qui in nubibus eſt, aer, nondum autem pluit, ſi ex oppoſito fuerit Sol, aut aliud aliquid ſit fulgidum, vt fiat ſpeculum nubes, & refractio fiat ad fulgidum ex oppoſito, fieri imaginem coloris, non figuræ, vnoquoque ſpeculorum exiſtente paruo, & inſenſibili. Ea autem, quæ ex omnibus ipſis eſt, continuitate magnitudinis viſa, neceſſe eſt continuam magnitudinem eiuſdem apparere coloris: vnumquodque enim ſpeculorum eundem reddit colorem ipſi continuo.

vertices appareant propiores, pedes montium remotiores, hoc enim non facit inuerſionem. verus ſenſus eſt: ſicut aſpicientibus flumina, ita & mare ad ripam, videri ipſam ripam, arbores, & rupes imminentes, inuerſo vertice, in aquam demerſas, & ita per hoc oſtendit aquam habere vim ſpeculi, quod intendebat probare, & hoc eſt verum, & quotidie cernitur, nec alia eſt quærenda expoſitio.

Quomodo inuerſa.

ᵇ Diſplicet iam Vicom. quod tranſeat Ariſtot. ad refractiones: nec illi videntur ad rem, de qua agitur: omnia enim putat fieri per reflexionē.

Refractio etiam neceſſaria.

Verum ſi vellet hoc admittere, quod etiam aliqua fiant per refractionem, ſaltem quod hæc interueniret, videret cur Ariſtot. hanc etiam explicauerit, numerat ergo Ariſtot. quædam, quæ contingunt ex refractione luminis, & prima eſt, quod Euro flante, & conſequenter, aere humido, res videantur maiores. & ratio eſt, quia aere facto craſſiore, fit refractio radiorum, itaut angulus, ſub quo res videntur, fit maior, quomodocumque enim hoc medium ſe interponat, & ſiue viſibile, ſit in iſto ipſo medio craſſiore, ſiue in alio medio ſubtiliori, vt deinde tranſmittat ſpeciem per medium illud craſſius, ſemper angulus, ſub quo videtur per medium magis craſſum, eſt maius, & conſequenter res maior videtur, & ſanè mirum eſt, homines alioquin cordatos, dum de huiuſmodi rebus differere, & ſcribere volūt: quod ſaltem aliquem non conſulant, in iſtis mediocriter peritum: dicunt enim hic interpretes multa ridicula: melius eſt enim, erubeſcere coram vno, aut altero amico, cui ſe non peritos oſtendant, quam turpiter labi, & abſona quædam proferre. Secundum exemplum eſt, quod ſol, & ſydera, videantur maiora in caligine, & prope Horizontem, quàm extra. ratio huius eſt, effectus enim per ſe conſtat, quia prope Horizontem, & tranſmittūt radios per maiorem partem vaporum, & feriunt vapores non recta, ſed per tranſuerſum, reſpectu noſtri oculi, & propterea refractiones fiunt maiores, ex iſto, ſecundo capite, & angulus cōcurſus fit maior, & ideo res videtur maior.

Euro flante res videntur maiores.

Conſulendi periti.

ᶜ Reuertitur poſtea ad reflexionē; & dicit ab aqua reflecti radios viſuales; & tunc, cum incipit fieri aqua in nubibus, & magis, cum iam facta fuerit pluuia. cum enim contēdat iſta fieri, vt plurimum, ex reflexione: quando iā vapores vergunt ad aquam: ex vna parte illud corpus eſt leuigatū. & terſum, quia iā ex parte eſt aqua; ex alia hēt etiā opacitatem, quia adhuc eſt permixta cum vaporibus aqua. ergo in illo ſtatu habet rationem ſpeculi; hoc certè ſupponit Ariſtot. quo poſito, ſic philoſophatur. illa aqua dum in nube incipit concreſcere, vt ſint guttulæ minutiſſimæ, & quaſi puluis aquæ; neceſſe eſt, vt habeant guttulæ rationem ſpeculi; habent enim requiſita ad ſpeculum; ſed propter ſui paruitatem imaginem rerum referre non poſſunt, ſed tantum, colores referunt; cum enim ſint phyſice indiuiſibiles fere guttæ: figuram rei diuiſibilis continere non poſſunt. hinc fit, vt, ſi illi opponatur ſol, aut ſydus, neceſſario reflectant illas ſpecies, & illud lumen, & ſi illæ guttulæ opponantur directe Soli. vt axis ſolis incidat ad angulos rectos, in nubem, reflectetur lumen verſus Solem ipſum, ad alias enim partes non poteſt, poſita illa oppoſitione, & collocatione nubis, & quia, vt dixi, ſpecula ſunt indiuiſibilia, referunt imaginem coloris ipſius ſolis tantum.

Reflexio ex vaporibus.

Specula referentia colorum non figuram.

Verum quia iſta parua, & indiuiſibilia ſpecula ſunt continua, ſeu potius valde proxima, ad inuicem; hinc fit, vt illud quod à ſingulis repreſentatur, quaſi vnum quid continuum, à procul ſtantibus, videatur,

Specula plura vicina.

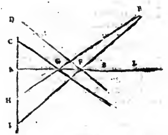
tur, & illi colores, quos ſingula ſpecula repreſentant, videantur vnus continuus color; quamuis enim aliquid intercipere tur ſpatij, inter ſpeculum, & ſpeculum; tamen in illa diſtantia, non poſſet notari. ſicut ſi quis procul ab oculo ponat cartam albam, aſperſam nigris maculis, frequentibus, non diſtinguet maculas illas; ſed videbitur illi albedo ſubobſcurior, illius cartæ, & videbitur vnus diuerſus color. ſic Ariſtoteles explicat hos effectus, de quibus mox in quæſt.

QVÆSTIO I.

Cur rupes maris, & ripæ fluminum inuerſæ in aqua videantur.

RES eſt adeo obuia, vt quod ad textum dicebam, non ſint omnino excuſandi auctores. quamuis mathematicas diſciplinas, ne à limine quidem, ſalutauerint; ſi errant hac in re: nec explicandæ ſunt explicationes, vbi res quotidie, *Effectus patet omnibus.* in ſenſum incurrit; ſed multi ſunt (quæ Philoſophiæ eſt pernicies) qui in cubiculo clauſis oculis philoſophantur, & erubeſcunt res ipſas intueri; vt illas cognoſcant. Vix ergo vllus eſt, qui aliquando prope flumen non conſederit, vel prope fontes aut ſtagnantes aquas. in his ergo caſibus videmus, & ripas ipſas, & quæ ripæ inſident, vt arbores, aut ædificia, aut animalia, in aqua apparere, quaſi in ſpeculo, ſed inuerſo ordine; ita vt, verticem deorſum habeant, & pedes ſorſum; non ſolum ergo aqua, ſpeculũ nobis exhibet, ſed in illo caſu, tale ſpeculum, quo res inuerſæ videantur.

Rem ergo hanc, ſic Vitel. lib. 5. pro 53. ex Eucl. in Cato. The. 7. demonſtrat. Quæ *Res in ſpeculo inuertuntur.* cunque inſiſtunt ad angulos rectos, vel quaſi rectos plano, in quo eſt ſpeculum, illa omnia videntur inuerſa, & in contrario ſitu, atque ſint. Sit etenim ſpeculum aliquod planum A, B, & ſuper idem planum, in quo eſt conſtitutum ſpeculũ, ſit aliquod viſibile, erectum perpendiculariter C, D, ſit oculus in E, ſi debet talis



oculos videre, per reflexionem factam ad ſpeculum, obiectum C, D, punctum D, obiecti, reflectetur ad punctum ſpeculi F, per radium F, E: ibi enim ſolum angulus incidentiæ D, F, A, eſt æqualis angulo reflexionis E, F, B, & punctum C, reflectitur ad punctum ſpeculi G, per radium G, E, ob eandem rationem, ſi enim ex D, vel ex C, velis ducere lineam ad planum ſpeculi & velis ex eodem puncto, ducere lineam, quæ faciat angulum cum eodem ſpeculo, ad partes oculi: ſi iſti duo anguli debent eſſe æquales, non poterunt puncta in ſpeculo eſſe alia quam F, G, ſi enim eſſent ad aliud punctum illi anguli non eſſent æquales, vt vides. ſi enim iſti ponantur æquales, alij omnes eſſent inæquales ſi cõcurrunt ad E. ergo in ſpeculo eſt vnicum tantum punctum, ad quod iſti anguli ſunt æqualis reflexi & directi E, & quia obiectum viſibile videtur ſub directione radij, qui ad oculum peruenit, & videtur in concurſu cathati punctum C, videbitur

in

in puncto H, & punctum D, in I, & ita punctum D, ſuperius videbitur inferius in I, inuerſo obiecto. quod erat demonſtrandum.

QVAESTIO II.

Res in aqua, & aere humido videri maiores.

RES hæ, quam propono, non ſolum clarè ab Ariſtot. dicitur; ſed ab experientia ipſa adeo publica fit, vt non ſolum non requirat, ſed nec admittat alienos, ſenſus ad quos detorquere intenderet, qui, quia fortaſſe non aſſequitur rationem, effectum ipſum negare vellet. Conſtat igitur manifeſto, obiecta viſibilia, per aquam & medium magis humidũ, videri maiora: ſi enim ceraſas, vel huiuſmodi fructus, in phyala vitrea ponas, aqua plena. videbis quanto maiores appareant & ne totum effectum figuræ vitreæ tribuas, antequam aquam infunderes phiala non magnificabat fructus, ergo magnitudo oritur ex aqua, neque ſimpliciter ex figura aquæ, quam accipit ex vaſe rotundo, oritur effectus, imple peluim aqua, & iniice lapillum, & videbis longè maiorem videri, quam appareat extra aquam: & ſi in ipſo vaſis fundo ſit depicta aliqua figura, longe maior videbitur, dũ aqua plenum eſt vas, & quæcunque in aqua apparent, ea omnia maiora iudicãtur. decantata eſt illa Æſopi fabula, dum canis per pontem tranſiens geſtaret ore carnem, vidit imaginem illius carnis, ex aqua reflexam; & quia viſa eſt illi maior illa, quæ ſplendebat in aqua, quam eſſet illa, quam ore geſtabat: dimiſit propriam, vt illam maiorem apparentem apprehenderet, & vtranque perdidit. ſentiũt ergo, vel canes, imaginem rerum amplificari ab humido: ſed nos rem tenemus, & cauſam inquirimus.

Res cõſtat à ſenſu.

Æſopi fabula.

Quamuis autem hæc ſufficienter ſupra dum de refractione, & viſionis modo ageremus explicata ſint, tamen non grauabor hic directè, quod Ariſtoteles exigit, explicare. cum præſertim non ſint iſta adeo frequenter inculcata apud philoſophos, & aliqui etiam Ariſtotelem interpretantes, turpiter ignorent. Magnitudo rei viſæ, vt dictum eſt ſupra, menſuratur ab angulo, ſub quo videtur res. cum enim quidquid videtur, neceſſario ſit quantum, nec poſſit punctum indiuiſibile videri, quidquid videtur, habet rationem baſis, ex cuius extremitatibus, ad punctum, in oculo poſitum, radij, ſeu lineæ ducuntur, & ita conſtituitur conus, cuius baſis eſt obiectum, & vertex in oculo poſitus. Quo igitur ille angulus, qui in oculo fit, eſt magis acutus, eo minor videtur res; quo minus eſt acutus, eo videtur maior: etſi ſtante eadem re, iſte angulus fiat maior, & reddatur minus acutus; res videtur maior; ſi minuatur, & acuatur, videtur minor; vt accidit ſi obiectum approximetur, vel remoueatur ab oculo, vt dictum eſt ſupra; ſimiliter ſi aliquid aliud poſſit iſtum angulum variare, etiam ſi res non recedat, neque accedat ad oculum, illud ſemper variabit magnitudinem apparentem.

Angulus coni viſualis.

Sicut ergo dictum eſt ſupra; ſi radius ex medio raro ingrediatur medium denſum, ex hac mutatione medij, refranguntur ad perpendicularem radij componẽtes angulum, & conuergunt, & tendunt ad vnionem magis, quam facerent prius; hoc enim eſt refrãgi ad perpendicularem, & conſequenter faciunt angulum maiorẽ, quam ſi dirigerẽtur per medium rarum; non ſolum .n. radius in illo ingreſſu corporis denſioris refrangitur ad perpendicularem, & conſequenter tendit ad formãdum angulum maiorem; ſed perpetuo ſeruat illam directionem, quam concipit in ingreſſu, hoc eſt .n. radium refrangi, dũ in ſuperficie illa, ſic certe intelligo, concipitur directio, ſed in profunditate corporis pergit eadẽ. Cõſtat ergo ex hoc; quod radij viſuales diſſeminati per medium magis denſum, ex natura illius medij, per illud medium, magis tendunt ad vnionem; & quamuis ſphæricè diſſeminentur, tamen, ſumpta qualibet parte illius medij, radij magis conuergunt; ergo etiam ſi radij obiectorum non tranſeant ex medio magis raro, ad hoc medium magis denſum; & conſe-

Angulus fit maior.

Radij per denſum conuergũt.

conſequenter non refranguntur, ſed primò ſit conſtitutum obiectum in hoc medio magis denſo, radij non poſſunt aſſummere aliam directionem, quam illam, quā per tale medium habere poſſunt, ex natura illius medij, hoc eſt, maiorem conuergentiam; quamuis enim, vt dixi, ſphæricæ tale obiectum, per tale medium radios diffundat; tamen ſumpta qualibet parte medij, ſemper radij magis conuergunt verſus axem, quam in medio rariore; & hic eſt proprius effectus denſitatis; & hoc eſt formaliter propagari difficilius, radios, per medium magis denſum; hic enim non eſt effectus opacitatis, ſed præciſe denſitatis, quod, quo maior eſt denſitas, eo ſumpta qualibet particula medij, radij magis conuergant; & hinc ſit, vt, ex natura ipſa medij, non ex imbecillitate viſus, obiecta minus remota videātur in medio magis denſo, quam in tariori. Quia igitur medium magis humidum ex natura ſua eſt magis dēſum, ideò radii viſuales per hoc medium feruntur magis conuergentes, & conſequenter tendentes ad angulum maiorem, & res videtur maior per hoc medium.

Mediū magis humidū eſt denſius.

Si ergo dicas; dum obiectum aquis demerſum, ſuam tranſmittit imaginem per aquam; quæ aquam ipſam non egrediatur, eo quod etiam oculus ſit in aquis demerſus; tunc non videri obiectum maius per aquam, quam per aerem; quia non variatur medium; & conſequenter nulla ſit refractio, ex qua ſola refractione ſequitur, vt varietur angulus, ſub quo res videtur, vt videatur ſub minori, vel maiori angulo, & conſequenter videatur maior, aut minor; ergo ſtante Euro, non videbuntur res maiores, etiam ſi concedamus ſtante Euro aerem incraſſari, & vaporibus repleri, quia ventus ille, tales ibi deferret vapores. Cum enim totus aer ſit plenus illo vapore, ſemper radius feretur per tale medium; & ita nunquam refrangetur, quod ſi Ariſt. non de omni obiecto, ſed de aliquibus loqueretur tantum, vt, de ſyderibus, quod Euro ſtante viderentur maiores, poſſet hoc commodè explicari, quod radii ſyderum ingredientes aerem vaporoſum, refrangerentur ad perpendicularem, & facerent angulum maiorem, ſed de obiectis in aere ipſo craſſo exiſtentibus, in quibus nulla ſit refractio, non videtur eadem ratio.

Reſpondeo tamen, verum eſſe abſolutè, ſi benè conſideretur, res, videri maiores in medio craſſiori, ex natura ipſius medii, quia enim radii per tale medium, ex natura ipſius medii, magis conuergunt, nec enim, ideo per tale medium, magis conuergunt, quia præcedat medium magis rarum, hoc enim nihil operatur, reſpectu medii denſioris, ſed quia hæc eſt natura medii denſioris, vt imaginem receptam, ſiue illam recipiat ab obiecto, ſiue à medio rariore præcedente, per radios ſemper magis vniat, & magis faciat conuergentes; ideo ex natura talis medii ſit, vt viſio fiat ſemper ſub angulo maiori, quam fieret in medio rariori, & hoc prouenit præcisè ex denſitate: & vt ita dicam, ex difficultate, qua ſpecies propagantur per tale medium, vnde etiam ſit, vt ratione denſitatis abſoluatur ſp. ç. ta actiuitatis luminoſi, quæ non eſſet abſoluta, hac dempta: & hæc eſt propria ratio, cur obiecta in medio rariori videantur minora: imo refractio, vt refractio eſt, in tantum variat magnitudinem obiectorum, in quantum obiecta per medium magis denſum tranſmittunt imagines per radios magis conuergentes, & per rarum minus, & hoc ex natura ipſius medii & obiecti.

In aere craſſo videri maius obiectum.

QVAESTIO III.

Solem, & Aſtra prope horizontem videri maiora.

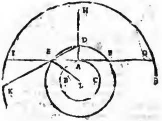
HAnc rem accuratè tractat Chriſ. Sche. lib. de Sole Ep. vbi non ſolum obſeruat, ſolem & ſydera propè horizontem. videri maiora, ſed etiam non videri amplius rotunda, ſed oualia, & in illo lib. huius rei rationem reddit; qui lib. hic videndus eſſet; quia totus facit ad hāc rem. Pro ſolutione autem propoſitæ quæſtionis, quod ſpectat ad rem ipſam; certū omnino eſt, experimento ſenſato luminaria prope horizontem videri longe maiora. ſi enim vnquam aſpexiſti, ſolem caden-

Digitized by Google

dentem; obſeruaſti rotam longè magnã: ſi autem in nubibus etiam aſpicis ſolem eleuatum ad meridiem, non videtur tibi cubitalis; ergo videtur maior ad horizõtem; ſed & ſydera eodem modo proportionaliter videntur maiora; ita vt ego aliquando Venerem obſeruauerim ferè Lunam æquantem.

Cauſa du plex. In vniuerſũ huius rei cauſa eſt, quia ſolis ſpecies, in horizõte noſtro, trãſit per maiorem quãtitatem vaporum, quam tranſeat eleuati ſupra horizontem: & fortaſsè illi vapores denſiores ſunt. deindè radij ſolis, qui à ſole, ad noſtrum oculum feruntur, incidunt magis obliqui in vapores illos, dum ſol eſt in horizonte, quam dum eſt in meridiano; ergo ex iſtis cauſis refractio fit maior, & fit ad perpendicularem; quia radius ingreditur medium magis denſum, ſed cum talis refractio fit maior obiectum videtur maius; ergo tunc ſol, & ſydera videntur maiora.

Vaporis ex pandantur ſpharicè. Non ſuppono ego plures eſſe vapores, ſole exiſtente in horizonte, quia ſol tunc minorem habeat vim, & conſequenter facilius concreſcant. & contra ſole in Meridiano exiſtente diſſipentur. hæc enim videbuntur alicui incerta, ſed ſolum dico, hic apud nos, manè, & veſperè, in crepuſculis, aerem eſſe denſiorem, & magis humidum, quam in meridie, quod cõſtat. cæterum ſupponatur ſphæra vaporoſa æqualiter circunfuſa, etiam circa terram. Sit ergo terræ circulus, ſeu globus A, B, C, & ſit locus, in quo quis habitat A, eius horizon phyſicus I, G, ſit circulus E, D, F, ſphæra vaporoſa, & ſupponatur æqualiter circa terram fuſa, quia ſol terram circumijens, æquali vi, diurno motu, dirigit radios, & æquali conatu, vel attollit, vel diſſipat vapores; ſit ergo circulus quo fertur ſol circa terram G, H, I, radius ille qui ab H, ſole exiſtente in meridie, dirigitur ad A, non tranſit per ſphæram vaporoſam, niſi tantum, quanta eſt altitudo ſphæræ D, A, at verò ſole exiſtente in I, radius qui ex I, dirigitur ad oculum in A, tranſit per ſpatium E, A, quanto autem maior eſt linea E, A, quam linea D, A, oblique ſecans, quam perpendiculariter; tantò radius tranſit, magis per ſphæram vaporoſam. *Per plures vapores tranſit radius.*



Non variatur directio. Quamuis autem, ex eo quod tranſeat radius per maiorem quantitatem, vel minorem medij denſioris, vbi non varietur denſitas; non varietur angulus refractionis; vbi enim in ingreſſu medij denſioris in D, vel in E, radius eſt refractus, & à ſua directione deflexit, non dimouetur à ſua directione, & pergit in ea, quam cæpit, & ſi ſint duo radij conuergentes, ſiue multum ſiue parum ferantur per illud mediũ, non mutant conuergentiam, nec angulus fit maior, aut minor, & conſequenter per hoc non variatur apparentia obiecti: ac proinde, ex iſto capite, ſiuè ſol, tranſmittat lumen per magnam, ſiuè per paruam partem ſphæræ vaporoſæ, ex hoc capite non videatur maior, nec minor; licet, cõmuniter dicatur videri maiorem, quia tranſit ſpecies per maiorem partem ſphæræ vaporoſæ. Nihilominus; vt hoc commune dictum ſuſtineatur, poteſt etiam dici, quod aliquo modo, ex longiori iſto itinere radij, per ſphæram vaporoſam, ſol videatur maior, quia dum longius protrahuntur in illa directione refracta, magis vniuntur, & ita vbi deuenerint ad medium minus denſum, vt debeant refrangi à perpendiculari, ingrediuntur illud medium magis vniti, & conſequenter minus remoti à perpendiculari. Ex quo fit, vt minorem patiantur refractionem, & conſequenter radij, minus fiunt diuergentes, ſeu minus remoueantur à conuergentia, quod dictum ſit, vt commune dictum aliquo modo ſaluetur. *Maior progreſſus per vapores quid faciat*

Radij oblique incidunt. Verum præcipua cauſa, cur ſol prope horizontem maior videatur, eſt, quia radius ille, qui ab aſtro ad oculum dirigitur incidit in ſphæram vaporoſam magis obliquè; quamuis enim radij cum feruntur ad centrum terræ, cenſeantur incide-

re

Digitized by Google

re perpendiculariter; nihilominus, quia corpus luminoſum quaquauerſum diffundit radios, ſemper radij, qui feruntur ad punctum A: incidunt magis obliqui; quo magis aſtrum accedit ad horizontem vt ſupra circumferentiam F, D, E, radij ex I, magis incidunt obliquè in E. ſed quo radius obliquius incidit in medium magis denſum, eò fit maior refractio, vt oſtenſum eſt ſupra; ergo in horizonte, maior fiet refractio; ergo ex maiori refractione maius videbitur aſtrum ibi, quam alibi. & hæc eſt vera cauſa huius effectus, quod aſtra videantur maiora prope horizontem, quam alibi, quia radij obliquius incidunt in ſphæram vaporoſam, denſiorem, ex quo magis refranguntur, & maiorem faciunt angulum, & quia etiam ſphæra vaporoſa hic eſt denſior, cum ſol eſt prope horizontem, quod non poteſt negari; ſed hoc facit cur ſol videatur maior non alia aſtra.

Sol infra horizontem ſpectatur videtur.

Hinc vero obiter tria colligo; quæ tamen, non ex eo quod obiter dicantur, minus ſunt notanda; primum eſt, ſolem videri, etiam ſi ſit infra horizontem phyſicum, per aliquod ſpatium; ſicut enim, ſi lapillus in peluim conijciatur, & oculus ſubducatur ita, vt, lapillum non videat, impeditus à latere vaſis; ſi vas aqua impleatur, etiamſi oculus perſiſtat in eodē loco, iam incipit videre lapillum prius occultum: ita etiam ſi, ſol ſit infra horizōtem phyſicum, dū radius incidit in ſphæram vaporoſam, videbit etiam ſolem ſub horizonte depreſſum. Sit horizon phyſicus G, I, oculus in A, ſole poſito in K. radius qui dirigitur ad ſphæram vaporoſā in E, quia ingreditur medium magis denſum, refrangitur, & obliquatur ad perpēdicularem L, E, & ex hac refractione, radius, qui tendebat ad partes D, diuertit ad A, & ita ſol videbitur adhuc eſſe in I, cum tamen ſit infra, & tandiu videbitur, quamdiu radius refractus perueniet ad A vigore refractionis.

Magnitudo ſolis ex vmbra.

Alterum quod obſeruo eſt, quod antiqui Aſtrologi putarunt ſe poſſe habere apparentem magnitudinem ſolis, per horologium ſemiſphæricum excauatum; notando in ortu ſolis quem locum deſignet vmbra in oppoſita parte ſphæræ; vbi primum totus ſolis diſcus ſupra horizontem emerſerit, vel certè notando exactè, quantum temporis inſumat ſol, dum totus eius diſcus aſcendit ſupra horizontē ſenſibilem; dico ergo hanc rationem non eſſe bonam, ex iſta ipſa refractione, quia maiorem facerēt iuſto ſolem. Neque dicas refrangi etiam in principio; quia maior fit refractio, cum radius obliquius cadit.

Omnino ſcito iſtam formam non eſſe bonam, quia refractiones errorem inducunt; minus fortaſsè erroribus ſubiaceret talis ratio ſolem menſurandi.

Dictum eſt ſupra, dum ageremus de illuminationibus ſolis, quæ tranſeunt per foramen, quod illuminatio illa excipiatur rotunda, etiamſi foramen ſit oblongum; tamen illuminatio non erit rotunda; ſi radius, qui ingreditur per foramen, non proueniat à toto ſole, ſed ab aliqua eius parte, eo quod reliqua pars eclipſetur, aliquo interpoſito impedimento; obſerua ergo, feneſtram, ad quam ſol certo tēpore peruenit, & fac in ea paruum foramen cuiuſcunque figuræ. tum obſerua, quando ſol primum incipit illuminare feneſtram, quam melius eſt quod illuminet ad meridiem, & obſerua, quantum temporis prorſus ponatur, dum incipit illuminatio per foramen, & completur, vt ſit perfectè rotunda, & menſura tempus horologio tuo minutorum, ſupra poſito: habebis enim ex hoc, quantam partem cæli ſubtendat diameter viſualis ſolis; quanta enim pars eſt 24. horarum tuum illud tempus, tantam partem cæli occupabit ſol, quæ ratio inueniendi diametrū viſualem ſolis, & fortaſsè etiam lunæ, ſi obſeruetur luna plena lumine videtur mihi facilis & tutior fortaſsè, ſaltem quam ſint aliæ ſi ſol aſcendat recta & eclypſans ſit ad angulos rectos, cū linea motus ſolis, & ſi ſol ſumatur, dū fertur per æquatorē.

Solis magnitudinē menſurare

Tertium, quod obſeruo eſt, & puto eſſe valde notandum Terræ globum non eſſe punctum indiuiſibile reſpectu cæli, nec etiam reſpectu firmamenti ſyderum. Si enim terra reſpectu ſyderum firmamentū eſſet punctum, non eſſet ſenſibilis diuerſitas anguli quin facit radius, à ſydere, ad terram ſiue cadat ad horizontem, ſiue ad centrum: ſi enim illud ſupra, quod cadit radius eſt punctum; ille radius cum hoc puncto non faciet angulum, ſeu non faciet diuerſum, ſiue cadat hic, ſiue ibi, & ſi eſt ſenſibilis diuerſitas; ergo hoc non eſt punctum inſenſibile. Sed ex iſta refractione maiori, & ex eo quod ſydera ipſa,

non

non ſolùm Sol, videantur maiora in horizonte conſtat eſſe ſenſibilem diuerſitatem anguli: ergo terra non eſt punctum inſenſibile, reſpectu firmamenti.

COMMENTVM

TEXTVS XIV.

Qvare, quoniam hæc poſſibile eſt accidere, cum ſe habeat hoc modo Sol, & nubes, & nos ſimus in intermedia ipſorum, erit propter refractionem imago quædam. quinimo, & videtur tunc, & non aliter ſeſe habentibus, facta Iris.[b] *Quòd igitur Iris ſit refractio viſus ad Solem, manifeſtum eſt. quapropter & ex oppoſito ſemper fit, Area autem circa ipſum.*[c] *Et quidem ambæ refractio: ſed hæc quidem colorum varietate differt: hæc enim ab aqua & nigro fit refractio, & de longe: illa autem de prope, & ab aere albiore ſecundùm naturam.*[d] *Apparet autem fulgidum per nigrum, aut in nigro (differt enim nihil) puniceum. Videre autem licet viridium lignorum ignem, quòd rubram habeat flammã, propterea quòd fumo multo mistus eſt ignis, fulgidus exiſtens, & albus. Et per caliginem, & fumum Sol apparet puniceus. Quapropter Iridis quidem refractio prima talem habere videtur colorem: à guttis enim paruis fit refractio: quæ autem ipſius Area eſt, non. De alijs autem coloribus poſterius dicemus.*

Ex his, quæ neceſſario ſequuntur ex hac poſitione (neceſſario enim poſito Sole, & poſita nube ſic diſpoſita, ſequetur reflexio illa luminis) colligit Iridẽ neceſſario fieri hoc pacto. Ex vna enim parte videmus illis poſitis, ſeu cognoſcimus ex tali poſitione, ſequi talem reflexionẽ, ex alia videmus nũquam Iridem fieri niſi illis poſitis, ergo fit illo modo. ex quo patet fruſtra Olymp. quærere rationem, qua probetur Iridem fieri per reflexionem, & putare illam omiſſam eſſe ab Ariſtot. & ſibi ſupplendam eſſe de ſuo; poſitis enim illis principijs ſequitur hæc ratio valde efficax reſolutoriè, quo probationis genere vtitur ferè Ariſtot. in hoc opere, & ſæpe etiam alibi. Si ponatur Sol in vna parte, & ex aduerſo corpus ſpeculare aptum reflectere lumen, vt eſt nubes aquea: cum iſta ſint agentia naturalia, neceſſario illud ſpeculum reflectet lumen. ſed videmus quando apparet Iris ſemper hoc contingere, Solem eſſe in vna parte, & nubem in oppoſita, quæ in aquam conuertitur, vnde habet rationem ſpeculi; ergo fit iris hoc modo per reflexionem.

Probat ſuũ dictũ Ariſt.

b Confirmat hoc ex illis, quæ circa Iridem contingunt, & differentijs inter Iridem; & Aream; quæ omnia optimè explicantur, poſito quod Iris fiat per reflexionem. primum eſt, quod fiat Iris ſemper in oppoſitum Solis, Area autem circa Solem. Diſplicet Vicomercat. Ariſtot. hanc attuliſſe differentiam, quia per hoc videtur ſupponere Ariſtotel. Aream non fieri per reflexionem, vt contendit ille Auctor. Verum hoc ſaltem oſtendit, Iridem nemine repugnante fieri per veram reflexionem; quaſi dicat Ariſtotel. Iris non fit ſicut Area, circa Solem, in quo caſu non videatur ita manifeſtum, quod fiat per reflexionem, ſed fit in oppoſito Solis. ergo manifeſtè hic omnes fiteri debent, ſi cauſatur à Sole, cauſari per reflexionem, non enim poteſt videri lumen Solis à nobis, dum tergauerrimus Soli, niſi videamus per reflexionem.

Prima diſferentia Areæ & Iridis.

c Secunda differentia eſt, quòd Iris ſit cum coloribus, Area autem, non. & quamuis hæc differentia non directè faciat ad probandum Iridem fieri per reflexionem, quod erat intentum; facit tamen ad explicandum modum, quo fit Iris; & dum ponit differentias alias, inter Iridem, & Aream hanc etiam voluit addere. dicit ergo in Iride eſſe varios colores in Area non eſſe, quod intelligendum eſt de vna, & præcipua ſpecie coronæ; fiunt enim

Secunda differentia

enim etiam coronæ coloratæ, vt dicetur textu ſequenti, & explicatum eſt ſupra; aſſignat ergo rationē, cur in Iride ſint colores illi, in Area autem lucida, non item, Prima, & pulcherrima eſt, quia colores non ſunt aliud, niſi lumen temperatum opaco, vt videas noſtram doctrinam, de coloribus, eſſe prorſus Ariſtotelicam. oriuntur ergo colores, dum lumen temperatur cum maiori opacitate, ſed lumen in iride temperatur cum maiori opacitate quā in Area; ergo magis ibi apparēt colores minorē probat tripliciter. primo quia in Iride lumen temperatur, dum aquam ingreditur; fit enim Iris in nube iam aquea; Area autem, fit ex lumine opacato in Aere, hoc eſt, in vapore tenui; magis autem opacat lumen aqua, quam aer. quod vtrum verum ſic de aere vaporoſo, non diſputo; ſatis nunc eſt hoc Ariſtot. affirmare. Secundo quia reflectitur in Iride ex nube, quæ propter denſitatem vergit ad nigrum; illa autem ex nube, ſeu vapore, ex ſua raritate vergente ad album: ergo hic maior eſt opacitas. Tertio, quia Iris fit ex reflexione procul facta, nimirum in oppoſitum Solis, vbi radij, quo magis protrahuntur, eò ſunt debiliores; in Area autem fit propè; tanto ſcilicet proprius quantum diſtat oculus noſter à nube, in qua fiunt huiuſmodi apparentiæ; tota diametro. in Area enim nubes eſt inter oculum, & Solem: in Iride, nos ſumus inter Solem, & nubem, quæ diſtantia comparata ad diſtantiam Solis, ex qua decreſcat virtus radiorum, non eſt maxima: & ita hæc ratio verè, ſecundum ſe, & non eſt efficaciſſima.

d Reddit iam rationem cur talis color appareat, nimirum puniceus, nam de alijs coloribus, dicit ſe dicturum infra: ponit ergo, quòd mihi eſt certiſſimum, quoties fulgidum miſcetur cum nigro, *Cur ſit color puniceus.* hoc eſt, lumen cum opaco magno, generari puniceum. fulgidum enim non eſt ſimpliciter opacum, probat autem hoc dupliciter, primo ex flamma lignorum virentium, cum enim in huiuſmodi lignis, multa inſit humiditas extranea, & fæculenta: dum hæc attenuata per calorem. adurentem, reſoluitur. aſcendit in fumum atrum conuerſa. dumque illud atrum, & fuſcum, miſcetur cum igne lucido, fit color ille rubeus. verum quomodo generentur iſti colores, & ex quo, non eſt res ita facilis. Secundo probat ex Sole, qui ſi debeat tranſmittere lucem per nebulas atras, & denſiores, vergentes ad nigrum: lumen, dum ex tranſitu, miſcetur cum illa opacitate, induit colorem puniceum, & Sol videtur ſic coloratus. Sicut ergo in his duobus caſibus, dum fulgidum miſcetur cum nigro, reſultat color puniceus, ſic etiam in iride, dum lumen impellens ad nubem oppoſitam nigricantem, & miſcetur aliquantulum cum illa, dum reflectitur ad oculum, refert colorem puniceum: qui color non appareat in area in qua fulgor non miſcetur cum nube nigra.

COMMENTVM.

PErgit numerare diſcrimina, & differentias, inter iridem, & aream; & has duſumit ex materia; nam materia, quæ colligitur circa ſolem, cito reſoluitur; vel enim eſt valde denſa, & reſoluitur in aquam, nec tranſmittit ad nos radios ſolis, vllo modo; propter ſuam denſitatem: vt ſunt nubes, quæ quotidie nobis ſole tegunt. vel non ſunt adeò denſæ nubes, & ita à calore ſolis reſoluuntur. vnde quomodocunque ſint dum ſunt ſub ſole, vel circa ſolem cito abſumũtur; ſi vero vapores, ſeu nubes colliguntur contra ſolem durant magis in eodem ſtatu, & ſi ſint denſiores aliquantulum; radij qui illas non penetrant omnino ex earum opacitate colorãtur & poſſunt ad nos reflectere modo infra explicãdo lumen. at verò in area, quia vapor ille cito euaneſcit, non pingit nobis varios colores. Hoc eſt expreſſum dictum Ariſtotelis: vtrum autem requiratur iſta perſeuerantia vaporis in eodem ſtatu, vt formentur colores; aliorum eſto iudicium. illud quidem verum eſt, in aerea, ſi tenuiſſimus ſit vapor, non ſufficienter opacari lumen, niſi vt albedinem referat, cum tanta non ſit opacitas, vt alios colores repræſentet.

Materia diuerſa.

[b] Si ergo illa conſiſtentia, & ille concretus vapor, hunc enim appellat conſiſtentiam Ariſtoteles, qui colligitur circa ſolem, duraret etiam ipſe in eodem ſtatu aliqua temporis mora; adde, & haberet ſufficientem opacitatem, etiam corona illa coloraretur, ſicuti coloratur iris. Hæc autem apparentia colorata, non contingit circa ſolem, & ſi aliquando contingit aliquid colorati etiam circa ſolem, illud non habet figuram circularem, ſed diuiſam, & ſunt partes diuulſæ, & ſeparatæ, & hæc apparẽtia ſic colorata id ſortitur diuerſum nomen, & appellantur virgæ, propter ſimilitudinem quam referũt virgarum.

Corona quando coloratur.

[c] Totam iam ergo exponit rationem, cur iris ſit colorata, corona autem non, & ratio ex materia deſumitur, quod materia, ex qua fit iris ſit denſior, & magis caliginoſa. & opaca, materia autẽ in qua fit corona, ſit rarior. ſi ergo cõtingat dari etiam circa aſtrum materiam talem, qualem requirimus ad faciendam iridem: colorata etiam circa aſtrum apparebit corona, vt iam de facto non ſemel vidi ego. illa autẽ materia, quæ tales colores exhibere debet eſt caliginoſa, & denſior, quam ſit purus & ſubtilis vapor. hanc vero areã coloratam, vocat Ariſt. iridem totam, id eſt, completam. eſt enim perfectus circulus. ad differentiam iridis, quæ fit per nubem ſoli oppoſitam, [d] quæ nunquam eſt maior ſemicirculo, non ergo negat Ariſt. fieri huiuſmodi apparẽtias coloratas circa

Iris completa circa lunã.

TEXTVS XV.

ADhuc autem circa ipſum quidem Solem non fit mora conſiſtentiæ ſed aut pluit, aut diſſoluitur. ex contrarijs autem in intermedio generationis aquæ fit quoddam tempus: quoniam ſi fieret,[b] eſſet vtique colorata Area, ſicut Iris. nunc autem tota quidem non fiunt talem habentia imaginem, neque circulariter: parua autem, & ſecundùm partem, quæ vocantur Virgæ.[c] Quoniam, ſi conſiſteret talis caligo, qualis fieret vtique ab aqua, aut aliquo alio nigro, ſicut dicimus, appareret vtique Iris tota,[d] ſicut quæ circa lucernas circa has enim vt plurimũ auſtralibus exiſtentibus, Iris fit hyeme. Maximè autem manifeſta fit humidos habentibus oculos horum enim viſus citò propter debilitatem refrãgitur.[e] Fit autem & ab humiditate aeris, & ab euaporatione, & à fuligine à flamma defluente, & mixta. tunc enim fit ſpeculum & propter nigredinem. fumoſa enim ipſa fuligo. Lucernæ quoque lumen non album, ſed purpureum apparet circulariter, & irinum, puniceum autem non: eſt enim & viſus paucus, qui refrangitur, & nigrum ſpeculum,

ca

ca Solem, & Lunam; ſicut enim ego illam non ſemel iam vidi, potuit etiam ſæpius vidiſſe Atiſt. ſed iſtam apparentiam, non vocat aream; ſed iridem completam.

Iris circa lucernas.

d Ponit autem exemplum Ariſt. huius iridis completæ, & circularis, in lucernis hyeme, & ſpirantibus auſtris. ponit autẽ hoc tempus, quia iſta tempeſtate ſolet aer maxime eſſe humidus, idem autem contingeret etiam alijs anni tẽporibus, ſi eadem eſſet aeris humiditas. ſi ergo contingat aerem eſſe humidum circa lucernas nocte, videbimus coronam quandam coloratam ad modum iridis: ſed completè, quamuis colores non ſint adeò efficaces, de qua re dixi ſupra.

Oculus humidus melius hoc videt.

Dicit vero, hoc facilius contingere, ſi is qui lucernam tunc aſpicit, humidos habeat oculos: cuius rei rationem reddit, quæ videatur ſupponere viſionem fieri per extramiſſionem; dicit enim, quia oculus infirmus eſt, facilius reflecti radium, quia non habet vim penetrandi medium; quod penetraret radius, qui ab oculo valentiore proficiſceretur. ſed tamen iſta ratio, vt vim habeat, neceſſariò hoc non ſupponit: quia, vt dictum eſt ſupra, quod reſpectu vnius oculi valentioris, habet rationem puri medij, reſpectu alterius infirmioris, habebit rationem ſpeculi reflectentis, vt probaui, & explicaui ſupra. Si ergo oculus ſit infirmus, illi reflectitur radius, facilius etiam in medio parum denſo, & apparebit iris, ſeu corona, quæ non apparet valentiori. Hęc expreſſa eſt hic Ariſtotelis doctrina: quæ vtrum bona, & vera ſit, ſuperius ſufficienter explicatum eſt.

Aer talis requiritur.

e Reddit denique rationem, cur aer tunc ſit aptus, & diſpoſitus ad reflectendos radios, & ad formandam hanc apparentiam. quæ ratio integratur ex duobus: ad hoc enim, vt ſit ſpeculum, debet eſſe corpus terſum, & debet habere admixtam opacitatem, vt terminet lumen. ex eo igitur quod aer ſit humidus, quam humiditatem contrahit à vento Auſtrali ibi humido, habet vt ſit corpus leuigatũ, ex eo autem quod ex flamma, & igne lucernæ effundantur fumidi ſpiritus, & fuliginoſi, contrahit aer opacitatem ſufficiẽtem ad hanc apparentiam: imo ex hoc ipſo, quod lumen lucernæ non eſt clarum, quia habet admixtas fuligines, & fumos opacantes, ex hoc ipſo fit, vt color ille, qui circa lucernam apparet, non ſit puniceus, ſed purpureus, hic eſt ſenſus Ariſtotelis inferius examinandus.

COMMENTVM.

ALiam iridis ſpeciem ponit, quæ fit dum triremes remigando, celeriter remos ſimul attollunt, & demergunt; dum enim ſimul tota illa remorum multitudo attollitur ex aqua, imo & impetu vno ſubmerguntur omnes, reſpergitur aqua, & madidi defluunt; ita vt, circũquaque quaſi pluuia ſpargatur; ſi ergo contingat huiuſmodi triremes incedere, vt ſolent, ſole præſertim ad occaſum vergente, & pergant ad oppoſitum ſolis, ita vt, ſol ſit poſt tergum aſpicientis, & oculus ſit inter ſolem, & triremem; dum ſol ferit conſperſas illas aquæ guttas, generatur in illis iris, ijſdem fere coloribus, quibus pingitur in nubibus. dixi ferè, quia color puniceus non ita apparet. quamuis ergo illa non ſit nubes, nec ibi ſit vapor, ſed potius ſit aqua iam ſegregata, hoc eſt, qualis eſt illa, quæ iam ex vaporibus concretis eſt formata, non

Iris ex ſubſuſatione aquarum.

TEXTVS XVI.

QVæ autem à remis, qui ſurſum feruntur, ex mari Iris, poſitione quidem eodem ſit modo ei, quæ in cælo, colore autem ſimi-

quæ paulatim condenſatur; ſicut putat accidere in iride Cæleſti, quam putat non fieri, aut apparere in aqua iam facta, ſed quæ fit, dum nubes reſoluitur, ſũt tamen etiam ibi, illæ guttæ ſeparatæ ab inuicem & iuxta poſitæ, formantes quaſi cõtinuatum ſpeculũ: tamen fit etiam ibi iris.

Iris ex irroratione aquæ.

ᵇ Tertiã ponit iridis ſpeciem, quæ fit, ſi quis cõuerſo tergo ad ſolem, & conuerſa facie ad locum ſubobſcurũ, & vmbroſum, manu, vel ſcopa, vel alio ſimili inſtrumento, aqua pleno, aerem ante ſe poſitum contra locum illum vmbroſum aſpergat: apparebit enim in illa quaſi artificiali pluuia, iris, & eodem modo fiet, quo Cæleſtis in nubibus, aut marina in remis. manu enim, vel ſcopa vtitur pro remis, ad aquam diſpergendam, & ad pluuiam formandam; requiritur autem locus obſcurus, ita vt, irroratio illa fit cõtra locum non clariſſimum, vt colores picti in illo rore, à radijs ſolis, quaſi in campo obſcuro, appareant, qui laterent in clariori luce. cum enim fiant colores, ex eo, quod radij ſolis obſcurentur, & temperentur opacitate; ſi non adſit obſcuritas, non obſcurabuntur, & ita non colorabuntur.

ſimilior eſt ei, quæ circa lucernas. non enim puniceum, ſed purpureum habere colorem videtur. Refractio autem à puriſſimis quidem, continuis autem fit guttis. hæ autem aqua ſegregata ſunt iam penitus.ᵇ Fit autem & ſi quis tenuibus guttis in aliquem talem locum, qui poſitione ad Solem verſus ſit, & hac quidem Sol emineat, illac autem vmbra ſit. in tali enim ſi quis intus irroret, ſtatim extra, qua permutantur radij, & faciunt vmbram, apparet Iris. motus autem, & coloratio ſimilis, & cauſa eadem eſt ei, quæ à remis. manu enim pro remo vtitur irrorans. Quòd autem color talis ſit ſimul palam erit, & de aliorum colorum apparitione ex his.

COMMENTVM.

Intendit hic philoſophus explicare modum, quo fiant illi colores varij in iride, & ad hoc explicandum, non nulla ſupponit. Primò ergo, ſupponit, ex admixtione lucidi cum opaco reſultare puniceum, quod probauit ſupra; tum ex flamma; tum ex fumo humidorũ lignorum; tum, ex ſole, & aſtris, quæ punicea videntur, dum fulgorem ſuum tranſmittunt per vapores obſcuriores. vt ex hoc inferat, ſi ex admixtione fulgidi cum tali obſcuro, oritur talis color, ex admixtione eum alio obſcuro, orietur alius color. Secundo ſupponit, viſum, quo magis protenditur, fieri debiliorem, & obſcuriorem, & minorem; ita vt, res, quo magis remota eſt à nobis, & obſcurior appareat, & minor, quando autem dicit obſcuriorem apparere, ſeu nigriorem, non eſt intelligendum, quod res procul poſita verè nigra videatur, ſed quod obſcuri, & vanidi colores appareant; non clari, & diſtincti; nam etiam ipſum nigrum, ſi pro-

Puniceum fit ex lucido cum opaco.

Remota obſcuriora videntur.

TEXTVS XVIII.

Oportet enim intellexiſſe, ſicut dictum eſt, & ſuppoſuiſſe primò quidem quòd fulgidum in nigro, aut per nigrum, colorem facit puniceum. Secundò autem, quòd viſus, qui protenditur, debilior fit, & minor.

Ter-

procul ſic non clareſcit illa nigredo, ſed tabeſcit, & cinericea redditur, quod qua verè ratione fiat, & ex qua cauſa, vere oriatur, explicarum eſt ſupra. Tertio ſupponit, nigrum, de quo hic eſt ſermo, eſſe negationem lucidi, & colorati: nô enim intelligit nomine nigri, colorem illum atrum, quem nos nigrum vocamus, qui color etiam ipſe eſt lux temperata tali opaco; negat ergo, illam nigredinem, eſſe iſtum colorem, vnde conſtat, quid ſupra intellexerit philoſophus nomine nigredinis, cum dixit nigredinem concurrere ad faciendum puniceum. cæterum, hæc nigredo non eſt mera negatio: neque enim ex eo quod debilitetur lumen, & remittatur ſecundum latitudinem intenſi, fit ideo color, ſed dum temperatur tali opaco; quantumcunque enim decreſcat lumen, & fiat maxime remiſſum, non fit color, niſi temperetur opaco, & ſi temperetur opacitate, quantumcunque creſcat, & intendatur, remanet idem color: habet enim lumen, vt explicatum eſt alibi, duplicem latitudinem; alteram, qua extenditur inter intenſum, & remiſſum; alteram, qua excurrit inter magis, & minus opacum, quæ opacitas, ſiue dicatur aliquid poſitiuum, ſiue negatiuum, nihil refert; certum enim eſt, lumen habere duplicem iſtam latitudinem: ſicut duplicem haberetiam ſonus: alteram qua fit magis acutus, aut grauis; alteram qua fit magis contentus, aut ſubmiſſus. Sed hec explicata ſunt alibi, neque hic Ariſt. contrarium docet, ſed noſtram doctrinam confirmat.

Nigredo iſta eſt negatio.

Opacitas neceſſaria ad colorem

His poſitis concludit quando deficit viſus propter diſtantiam apparere res hoc modo nigras, & minores, & planiores: iſtos enim tres effectus cauſat nimia diſtantia in viſione, qui effectus veri ſunt, ſed cauſa, quæ affertur, non eſt ita, ex perſpectiuis, & ſenſatis, deſumpta: nec mi-

Diſtantia quos effectus cauſet

Tertiò, quod nigrum velut negatio eſt. quia enim deficit viſus, apparet nigrum. quapropter quæ longè omnia nigriora apparent propterea quòd non pertingit viſus. Conſyderentur igitur hæc ex ijs, quæ circa ſenſus accidunt, illorum enim proprij de his ſunt ſermones. nunc autem quantum neceſſe eſt de ipſis dicamus. Apparent igitur propter hanc cauſam & quæ longè nigriora, & minora, & planiora. & quæ in ſpeculis, & nubes nigriores aſpicientibus in aquam, quàm in ipſas nubes. & hoc valde perſpicuè: propter refractionem enim pauco viſu aſpiciuntur. differt autem nihil, quod videtur permutari, aut viſum: vtroque enim modo erit idem.

rum videri debet, vnum hominem omnes ſcientias penitus non calere. Diſtantia ergo, præciſè facit res minores apparere: non quia in illa diſtantia oculus minus poſſit diſcernere rei quantiatum, & ideo ne fallatur, iudicet minorem, vt videntur aliqui interpretari; non enim oculus eſt ita procliuis, ad male iudicandum de rebus, vt in dubijs, in peiorem partem interpretetur, & vbi de quantitate non conſtet, iudicet rem minorem. ſed res procul poſita videtur minor, quia vere videtur ſub minori angulo, & magis acuto, & baſis coni inuerſi occupat in retina minorem partem illius, quo minor eſt angulus, cum ſemper æqualiter diſtet à vertice, vt dictum eſt alibi. At verò, quod res videatur obſcurior, non oritur ex eo quod debilitetur viſus, ſeu radius viſualis; quidquid enim ſit, de intenſione luminis, vtrum ſphæra actiuitatis luminoſorum decreſcat per diſtantiam; certè præciſè ex diſtantia non mutatur lumen, quatenus habet rationem in medio imaginis luminoſi; nuda enim & ſimplex diſtantia, non variat hanc naturam; vbique enim eſt imago eiuſdem luminoſi, magis, vel minus intenſa, eiuſdem tamen ſemper; diſtantia ergo faciet vt ſit minus intenſa, ſi decreſcat vis, & conſequenter minus perceptibilis, & minus mouebit potentiam, ad quam perueniet, ſed non erit præciſè ex diſtantia magis obſcura, hoc eſt, magis opaca, & conſequenter imago alterius coloris, quod diligenter notandum eſt, & obſeruandum; ſunt enim res, quæ non ita communiter explicantur.

Diſtantia cur minuat res.

Lumē quo modo decreſcat.

Diſtantia facit rem obſcuriorē.

Verum quidem eſt, ſi medium non ſit purum, per quod medium propagantur ſpecies, vt nunquam ferè eſt, & aliquam habeat opacitatem, vt eſt in exemplis philoſophi hic; ex diſtantia præciſè obſcurari ſpecies, hoc eſt, reddi magis opacas,

Medium mutat ſpeciem.

cas, quia aſſumunt opacitatem ex medio, & dum opacitatem aſſumunt, mutant ſpeciem, nec ſunt amplius imagines eiuſdem colorati præciſè, ſed alterius, & alium referunt colorem. Verum hoc non oritur præciſè ex diſtantia, quia ſpecies propagetur per longum medium, ſed quia per tale medium defertur.

Quod videantur planiora, quæ procul ſunt, & non diſtinguantur inæqualitates, non oritur præciſe ex diſtantia, niſi quatenus illæ imagines minus intenſæ, minus mouent, & conſequenter non repræſentant clarè, ſeu non percipiuntur à potentia (ipſe enim re vera repræſentant quantum eſt ex ſe) illas colorum varietates, & interpoſita obiecta, ex quibus inæqualitatem iudicamus, & ideo plana cenſentur.

Inæqualitas ex diſtantia nõ videtur.

Excuſat autem ſe Ariſt. ſi hæc breuiter nimia perſtringit, ſpectãt enim iſta ad doctrinam de anima, de ſenſibus, & ſenſu viſus; hic vero ſupponuntur, tanquam ibi explicata. ex his infert, quæ videntur per ſpeculum, pati iſta tria incommoda, quod videantur nigriora, minora, & planiora, quaſi per ſpeculum viſa, videantur magis procul. Sed ſi hoc putat oriri præciſè ex ſpeculo, fallitur omnino, pace illius dictum ſit; quæ enim videntur per ſpeculum, præciſè ex reflexione, non variant diſtantiam; ſicut nec variant angulum, & ſi videntur in catharo, demonſtratum eſt ſupra, demonſtratione Geometrica, quæ maiorem habet vim, quam auctoritas cuiuſque philoſophi, videri in eadem diſtantia ſub qua viderentur directa in ſpeculo plano. poteſt quidem ex figura ſpeculi oriri, vt videantur remotiora, vel viciniora, prout angulus viſionis variatur. quod libenter dico, vt ſentias Ariſtotelem maximum quidem eſſe philoſophum, ſed non putes eſſe certam regulam non errandi, & etiam ipſum ſuas habuiſſe ignorantias, vt nõ putes magis illi fidendum, quã Chriſto Domino, & quam regulis fidei; & diuinis reuelationibus; etiam in rebus, in quibus ingenij vires ſe exercent; & in mere naturalibus.

Quæ videntur in ſpeculo.

Ariſt. non eſt regula non errãdi etiam in naturalibus.

Quod dicit, de nube quæ in mari, quaſi in ſpeculo cernitur, veriſſimum eſt, non apparere ita fulgidam, imo verum eſt per ſe ſemper ſpeculum obſcurare res; non vero eſt verum imminuere, niſi ratione figuræ, & eſt verum complanare obiecta, ſed oritur hoc, non præciſè ex reflexione, quia conus reflexus eſt omnino æqualis directo, ſed oritur ex opacitate ſpeculi, quæ commiſcet ſe, & opacat ſpecies, quas reflectit. oritur ergo ex impuritate ſpeculi, non ex natura reflexionis.

Speculum obſcurare.

b Hactenus autem, quia ita locutus eſt Ariſtot. de viſione, more perſpectiuorum, quaſi viſio fieret per extramiſſionem, cum tamen ipſe ex propria ſententia exiſtimet, & benè, non illo modo fieri. concludit parum referre, siue dicamus, illud quod videtur permutari, quaſi in ſe recipiat radios ab oculo tranſmiſſos, ſiue dicamus oculum ipſum, permutari, quia ipſe oculus recipiat radios viſuales ab obiecto; idem enim ſequitur ex vtroque.

COM.

COMMENTVM.

SVpra dixerat, viſum, ſeu radium viſualem, in reflexione debilitari, ita vt imminuatur, & hebeſcat lumen, ſeu color; ex qua imminutione putauit Ariſtot. præcisè ex reflexione, debilitari radium, & mutare repreſentationem. Verum, vt dixi, hoc intelligendum eſt non de reflexione ſecundùm ſe, quia hæc non minuit vllo modo, vim radij viſualis; ſed de reflexione facta in tali ſpeculo; quod ſpeculum habeat aliquam opacitatem, quam radio reflexo admiſceat. & hoc ſolum probant experientiæ. & ſi in hoc ſtet diſcurſus Ariſtotelis, egregie explicat, vel pte hoc explicari poteſt, quomodo iris coloretur, & cur illis tribus, & non alijs coloribus & re vera egregie hoc declarat Ariſtot. ſi non præciſe contendat hoc prouenire ex reflexione, vt ſic; ſed ex tali reflectente, vel ex ſolo medio tantam habente opacitatem, quia tunc ſpeculum ſuum colorem, ſeu opacitatem miſcet cum radio reflexo, & ſic colorat.

Reflexione minuit vix

Hoc poſito, rem oſtendit Ariſtot. pulcherrimo experimento; Si quis nubē aliquam ſatis tenuem, à Sole percuſſā directè aſpiciat illi videbitur aliquando hæc nubes, non atra, ſed alba, ſi verò illam eandem nubem, ſic lumine illuſtratam, aliquis non aſpiciat in ſe directè, ſed aſpiciat reflexam ad aquam, puta in mari, vel in lacu; non videbit amplius illam albam, ſed videbitur illi coloratam; opacitas enim illa aquæ, opacat radium raflexum; immò ideo mare videtur ceruleum, quia ſua opacitate claritatem cæli in eo reflexam tingit illo colore vehemētius; ſicuti obſeſſo nubibus cælo, mare videtur nigerrimum, quia illam obſcuritatem nubium, dum reflectit, quaſi ſpeculum, magis adhuc obſcuram reddit; ergo ſi aqua ſiſtat ſe nobis pro ſpeculo, vt eſt non nihil opaca, poteſt ſua opacitate, tigere radium reflexum, & referre nobis obiectum diuerſi coloris, atque recipiat in ſe; ſicut enim aqua rubra, ſeu vinum, facie obiecta apparere ſubrubra aliquādo, ita aqua opaca, pro ratione ſuæ opacitatis, tingit radium reflexum. Stet igitur illa concluſio vniuerſalis Ariſtotel. ſpeculum, non quia debilitet radium viſualem, ſed quia ſua opacitate, opacet, poſſe radium reflexum colorare magis, & minus.

Diuerſus aſpectus rem mutat.

Maris colores ex cælo.

Tres conſtituit ſpeculorūm differentias, quæ lumen reflectendo tingunt. prima differentia appellatur fortiſſimorum; ſtat enim in eo Ariſtoteles, quod tingunt, quia debilitant, & ideo quæ minus debilitant, magis fortia cenſentur; ergo iſta ſpecula fortiſſima tranſmutant lucem in colorem puniceum; vbi enim quis, tēperando lucem opaco, recedit ab albedine; ſtatim in puniceum colorem incidit; & hinc fit primus color iridis, quia radius reflexus Solis reflectitur à tali ſpeculo, quod tingit lucem, colore puniceo.

Tres ſpeculorū differentia.

Si ſpeculum ſit minus forte, hoc eſt maiorem habeat opacitatem, & maiorem hanc miſceat cum radio reflexo, fit color magis obſcurus, & radius refert colorem viridem. quare ſecundus ille color iridis

Colores vel dis ſpeculis

TEXTVS XVIII.

AD hæc autem oportet non latuiſſe & hoc. accidit enim cùm fuerit nubes prope Solem, in ipſam quidem reſpicienti, nequaquam apparere coloratam, ſed eſſe albam, in aqua autem eandem hanc intuenti, colorem habere aliquem eorum, qui Iridis. Palam igitur quod viſus, ſicut & nigrum fractus propter debilitatem nigrius facit apparere, ſic & album minus album, & adducit ad nigrum. Qui igitur fortior in puniceum colorem permutauit: contiguus autem adhuc debilior in purpureum. ad plus autem non amplius apparet, ſed in tribus, ſicut & aliorum plurima, & horum ſe habet finis, aliorum autem inſenſibilis permutatio eſt.

iridis oritur ex eo, quod illi radij, qui referunt illum colorem, reflectuntur à ſpeculo, habente, & commiſcente cum luce, maiorem opacitatem. Si ſpeculum ſit adhuc minus forte, hoc eſt magis lumen opacet, refert colorem purpureum; ergo ille color iridis oritur, quia radij ſunt quidem à Sole æquè luminoſo; ſed reflectuntur à ſpeculo debilioti, hoc eſt magis opaco, à quo ſic tinguntur.

Putat ergo Ariſtot. non dari in natura alias ſpecies ſpeculorum, quæ lumen ſua opacitate, plus tingant, & referant colorem magis obſcurum purpureo nec quæ aliter tingant ſi enim tendant ad plus, nõ amplius apparere putat. ſicut enim ſunt alia in natura, quæ ſunt determinata ad iſtum numerum, trium, vt ſunt dimeſiones corporum, & alia huiuſmodi; ita vult tres tantum, & non plures eſſe ſpecies colorum, qui reſultant præcisè ex opacitate ſpeculi reflectentis, & hanc putat eſſe veram rationem colorum iridis; quam etiam ego puto veriſſimam, ſi rectè explicetur; quod lumen Solis clarum poſſit tribus iſtis coloribus colorari, propter opacitatem illius cum quo miſcetur, ſed hæc vberius in quæſt.

COMMENTVM.

Qvod dixit de iridis coloribus, iam etiam concludit, de loco illorum; non ſolum enim iris, tres illos habet colores, ſed habet etiam determinata ratione collocatos, & quia dixerat aliquãdo duplicatam apparere iridem. ideo examinat rationem, qua in vtraque collocantur colores; & primo, ponit rem ipſam: dicit ergo, vtramque iridem eoſdẽ habere colores, ſed inuerſo ordine, in prima enim, color puniceus eſt extremus, hoc eſt in extrema perypheria ampliori. Huius rationẽ reddit, ſed ſatis difficilem. dicit enim à maxima circumferẽtia, plurimum incidere viſũ, ſeu plures radios viſuales, ad Solem, maxima autem eſt, quæ eſt extrema; ergo ſi plures reflectuntur radij ab illa parte, color apparebit puniceus. Magna difficultas eſt in vtraque propoſitione, & in antecedenti, & in conſequentia. nec ſatis conſtat, quid ſibi velit Ariſtot. ſupra enim dixerat colorem reddi puniceum, quia miſcetur lucidum, cum exiguo nigro: & conſequenter, quando reflectens eſt fortiſſimum, & reddit, ſeu reflectit lumẽ maxime purum, reflectere puniceum. debebat ergo probare ab illo maximo circulo reddi lumen, quam maxime vel minime purum. quod autem plures radij viſuales reflectantur, hoc non videtur quidquam facere; ſemper enim ſpeculũ reflectit radios, quos excipit, non plures, nec pauciores, ſed reddit puriores, aut impuriores, prout eſt fortius, vel minus forte. Quod etiam plures radij viſuales reflectantur ex magna circunferentia, vel ideo dicit, quia perypheria eſt maior: & hoc verum eſt, ſed non eſt ad rem. ſicut enim

Colorum ordinatio.

Ratio Ariſtot. expenditur.

TEXTVS XIX.

Qvapropter & iris tricolor apparet vtraque quidem, oppoſitè autem. Prima igitur exteriorem puniceam habet. à maxima enim circunferentia plurimus incidit viſus ad Solem: maxima autem quæ extra: contigua autem & tertia proportionaliter. Quare ſi quæ de colorum apparitione dicta ſunt bene, neceſſe eſt & tricolorem eſſe ipſam, & his coloribus colorari ſolis. Flauus autem apparet, propterea quod ſeeus ſe inuicem apparent: puniceum enim iuxta viride album apparet. Signum autem huius eſt. In nigerrima enim nube maxime pura fit Iris. accidit autem tunc puniceum, & viridem colorem. Propter nigredinem igitur eius, quæ in circuitu

enim intenſio qualitatis, non eſt maior, quod ſit præcisè plus qualitatis, ſed quod ſit plus, data paritate ſubiecti; nec plumbum dicitur grauius, palea, quia magis ponderet; nam plus ponderat libra paleæ, quam vnica plumbi, ſed quia data paritate molis, maiorem habet grauitatem; ita ſi plures radij reflectantur à perypheria maiori, quam à minori, quia eſt maior, hoc nō facit ad rem. Si autē data paritate, verbi gratia, in vno palmo maioris, plures reflectantur radij, quam in palmo minoris, hoc erat probandum, & deinde oſtēdendum ex pluralitate radiorum, ſequi quod ſint puriores.

enitu eſt, nubis, totum ipſius apparet, quod puniceum eſt, album: eſt enim ad illa album, Et iterum marceſcente Iride propinquiſſimè. cum ſoluatur puniceum. nubes enim alba exiſtens, decumbens ſecus viride, viride, permutatur in flauum.

Propter has difficultates, diuerſi diuerſa dicunt; & etiam inter antiquos Interpretes Olimp. Alex. Amo, eſt magna controuerſia, in explicanda hac ratione Ariſtot. vt conſtet, quam vim habeat De more nolo ego recenſere, nec impugnare aliorum dicta. ne nimis exereſcat opus: dico autem, ſenſum Ariſtotel. eſſe plures reflecti radios, quando reflectuntur magis puri, & ratio eſt, quia illa impuritas non eſt à luminoſo, ſed à ſpeculo, & ideo non eſt reflexa propriè, ſed potius quaſi directa. vnde, quo minor eſt puritas, minor eſt reflexio, quo maior puritas, maior eſt reflexio: & hoc eſt plures radios reflecti, hoc eſt, habere plus rationis reflexæ, & minus rationis directæ, hoc eſt, minus de ratione colorati, in qua ratione colorati, non habet rationē reflexi, ſed directi naſcitur enim ex ſpeculo ipſo. & ideo etiam ſpeculum dicitur ſortius: puriores autem radij reflectuntur à circunferentia maiori, quàm à minori. ergo plus ſunt reflexi, quod Ariſtotel. vocem permutando, dixit, eſſe plures reflexos: quia radij illi, ſecundum rationem colorati, non ſunt reflexi: quia igitur eſt minor ratio colorati; maior eſt ratio reflexi: quod verò à circunferentia maiori reddantur radij puriores: vt hic etiam hoc explicem, ratio eſt, quia ex ſupra dictis, à nubibus, & ab huiuſmodi ſpeculis aqueis reflectuntur radij, quia ſunt debiliores, & ideo non poſſunt medium traſmeare, & vlterius directe tendere, ſed reflectuntur: vnde dicebat, illum, propter viſus debilitatem, non potuiſſe radios viſuales vlterius traſmittere, vt aerem penetrarent, & ideo perpetuò ante ſe ſuam imaginem vidiſſe. Ergo, quo radius eſt debilior, eo magis reflectitur, dum ergo Sol mittit radios in oppoſitam nubem, radius perpendicularis, & axis eſt firmiſſimus, ideo non reflectitur, nec reuertitur: ſed peruadit, & penetrat totam nubem. Sequentes radij illum circunſtantes, ſunt valentiores etiam ipſi, ideo etiam illi penetrāt nubem, nec reflectuntur: paulatim dilatantur, & in tanta diſtantia ab axe, iam ſunt debilitati, & incipiunt reflecti, ſed tenuiſſime, & poſt longiorem penetrationem, quia cum ſint adhuc robuſti, pro maiori parte peruadunt nubem, & iſti quia poſt penetrationem reflectuntur, & maximè penetraut nubem, referunt colorem obſcuriſſimum, purpureum. Sequentes radij circa illos, magis cito reflectuntur, & minus penetrant, & conſequenter minus colorantur, ex quo minorem habent rationem radij directi, & magis reflexi, vnde referunt colorem viridem: qui conſurgit ex minori admixtione cum nigro, ſeu opaco. Vbi peruenitur ad maximam remotionem à centro, in maxima illa perypheria, radij adhuc habent maiorem rationem radij reflexi, & minus penetrant, & ideo dicuntur eſſe plures reflexi, & minus colorantur, & quia debiliores iam ſunt, & minus peruadunt nubem, referunt colorem puniceū. poſt hanc circunferentiam radij reflectūtur puriſſimi nulla admixtione nigredinis quia maximè debiles ſunt, & ideo non colorantur. Hanc puto veram, & germanam doctrinam philoſophi de coloribus iridis, & de modo, & ordine ipſorū, vnde concludit, quòd ſi doctrina, ſupra tradita, de colorum formatione, in radijs lucis ex admixtione nigredinis, ſeu opaci, eſt vera; colores iridis erunt ſolum tres, & illo modo diſpoſiti.

Quia autem contra dictum, de tricolore iride, videtur eſſe, quod quatuor colores

Qui radij & cur reflectantur.

Explicatio propria Ariſt.

Colorum ordinatio ex Ariſt.

Quatuor color iridis.

lores in illa appareant, cum inter puniceum, & viridem flauus inſeratur: reſpõdet Ariſtot. iſtum colorem, non eſſe verum colorem, ſed apparentiam quandam, ex illa vicinitate illorum duorum colorũ, puniceus enim, qui clarior eſt, iuxta viridem obſcuriorem, poſitus videtur flauus color. Hæc eſt expreſſa ſententia Ariſtot. quæ vtrum vera ſit, an ſint verè quatuor colores examinandum erit, interim probat ſuum dictum Ariſtot. ex duobus. primo ex eo, quod, ſi nubes, in qua fit iris, ſit obſcurior, hoc eſt, magis nigra, & dẽſa, tunc iris fit magis pura, & tricolor: quia radij minus penetrant nubem, vt pote, denſiorem, & colores referunt magis puros, & color magis flauus apparet: & quia viridis color magis viuidus eſt, & clarus, puniceus etiam magis clarus eſt. & fit color flauus, ergo, ille color fit, ex illa vicinitate, & confinio, illorum duorum colorum. immo propter nigredinem nubis, quæ ambit puniceum colorem, ille color, qui natura ſua eſt clarus, circundatus illa maiori nigredine, adhuc clarior apparet, & diuerſi coloris in illo confinio, à colore coniuncto, cum viridi. Color enim proximus nubi; ad illã, hoc eſt, in comparatione illius, videtur albus, ſicuti proximus viridi, videtur flauus. ſecundo probat, quia marceſcente iride, hoc eſt, cum iris diſſoluitur, ſeu nubes reſoluitur, & perit illa circumpoſita nigredo: totus ille color flauus videtur, & non videtur amplius albedo: ſed reuertitur ad puniceum colorem. cum vero ex nube nigra vicina apparet albedo, quod proximum eſt viridi, videtur flauus.

Flauus nõ eſt verus color.

COMMENTVM.

ADhuc Ariſtot. perſiſtit in probatione, quod color ille flauus appareat ita, ex admixtione illorum duorum fulgidi & nigri; ponit ergo exemplum in iride, quę noctu fit circa Lunam, & eſt corona colorata: ſi hanc intelligit, vt puto, nomine iridis circa Lunã, vel certe tc, In iride, quæ fit in oppoſitum Lunæ aliquando, licet raro, propter multa, quæ ſimul debent concurrere. In hac ergo iride Lunæ, dicit colores apparere clariores; non quia appareant magis viuidi, ſed quia vergunt magis ad lumen; imo apparent hebetiores, quia lumine debiliori pinguntur: vnde color puniceus vergit ad album; & hoc non ſolum propter tenebras nubis, ſicut in iride Solis; ſed etiam propter tenebras noctis, ex vicina enim illa obſcuritate, & lumine Lunæ colores videntur magis ad lumen accedere: & ſicut, cum ignis additur igni, vt eſt prouerbiũ apud Græcos, quod eruditę probat Vicom. augeſcit ignis; ita cum tenebris nubis adduntur tenebræ noctis, intenduntur tenebræ, & lumen magis obſcuratur, & color minus color videtur: vnde puniceus, qui erat minus albus, in illis tenebris magis albus apparet, & vergit ad album, & pars illius, quæ vergit ad viridem colorem flaua iudicatur.

In iride lunari colores clariores.

TEXTVS XX.

MAximum autem ſignum horum eſt, quæ fit à Luna, Iris: apparet enim alba valde. fit autem hoc, quia in nube, obſcura exiſtente apparet & in nocte. Sicut igitur ignis ſuper ignem nigrum iuxta nigrum facit debiliter album penitus apparere album. hoc autem eſt puniceum. Fit autem hæc paſſio manifeſta, & in floribus. in texturis enim & variegaturis valde differunt ſecundùm apparitionem. alij ſecus alios poſiti colores, ve- *lut*

Et ne alicui mirum videatur, quod ex variatione luminis, & ex vicinitate obſcurioris coloris, colores mutent apparentiam, probat Ariſtot hoc contingere etiam illis, qui vel acu, vel coloribus res pin-

Colores mutant ſpeciẽ ex vicino colore.

lut & purpurei in albis, aut in nigris lanis, adhuc autem in ſplendore tali, aut tali Quapropter & Variegatores florum aiunt ſe peccare, operantes ad lucernam ſapè, & decipi accipientes alios pro alijs. Quare igitur tricolor et quod ex his apparet coloribus ſolùm Iris, dictum eſt.

pingunt: magnopere enim aduertunt, quos colores confines, & conterminos ponant, valde enim mutat apparentiam coloris, color confinis; vnde ſumma arte laborant quoſnam colores proximos ponant; & aduertere debet, quibus coloribus cōiungant purpureũ, quibus puniceam; imo & aduertere debent diligenter quo in lumine cōſpici debeant picti colores, nam pro diuerſitate luminis clarioris, vel obſcurioris, quibus debent aſpici, diuerſo modo temperandi ſunt colores. Tertio probat, quia flores pingentes, quia maxime refert, vtrum pictus color exprimat floris colorem. quamuis periſſiſſimi ſint; nolunt noctu ad lucernam coloribus flores pingere; quia fatentur ſępè ſe peccare, accipientes vnũ colorem pro alio; non ergo mirum eſt, ſi puniceus, dum proximus eſt viridi, apparet flauus, & qua parte coniungitur cum obſcuro, apparet albus.

Non pingẽdum ad lucernam.

Concludit ex dictis conſtare, cur iris ſit tricolor, & cur ex iſtis conſtet coloribus, & non ex alijs. iſti enim ſũt, qui maximè, imo qui ſoli fiunt, ex permixtione luminis cum opaco in medio, vt apparet experientia, & in trigono vitreo, & in radio traiecto per phialam vitream, aqua plenam; & in alijs plurimis; ſemper enim, quoties fient colores, dum lumen trãſit per diuerſa media, & diuerſę opacitatis, ſẽper fiũt iſti tres colores, & nõ alij. ergo cõſtat iſtos colores ſolos eſſe, qui ex traiectione luminis per mediũ, generãtur, ex diuerſa cõmixtione cũ opacitate medij

QVÆSTIO I.

Quomodo fiat iris in nubibus, & primo non approbatur illa multitudo ſpeculorum in guttulis nubis roridæ.

INquirimus tandem exactè, quantum ferent ingenij vires, quid ſit arcus ille cæleſtis, qui in nubibus pingitur, ex Solis oppoſitione, quem Philoſophi adeò admiratione dignum iudicarunt, vt ab admiratione, nomine illi impoſuerint; & à Sapiente dicatur; vide arcum, & benedic eum, qui fecit illum; quaſi impoſſibile ſit aſſequi naturam, & formam illius. certe difficillimum eſt, & impeditiſſimum opus. & quamuis tractarint hoc, & phyſici, & mathematici videtur enim res mixti fori vix, tamen quidquam habemus, non dicam, quod penitus ſatisfaciat, vt ſolet mathematicorũ eſſe doctrina, ſed in quo intellectus poſſit conuenienter conquieſcere.

Difficultas huius rei.

Iam communiter, & fertur, & tranſeribitur, iridem fieri in nube rorida, & guttulis cadentibus plena: dum ſingulæ guttæ quaſi minuta ſpecula referunt, nõ tam imaginem Solis, quàm lumen ipſius. Tota iſta ſtrues ſpeculorum innumerabilium à paruis guttis exhibita, nunquam mihi placere potuit, multaque ſunt quæ mihi negotium faceſſunt. Primo enim, quod ſpeculum propter ſuam paruitatem repreſentet obiecti colorem, & non repreſentet figuram, hoc non poſſum experiẽtiis demonſtrare: ſi enim ſpeculum paruum ſit, & figura ſpeculi, vel diſtantia non determinat ipſum ad totum obiectũ repreſentandum, repreſentabit partem obiecti, & illius partis, non ſolum colorem, ſed & figuram oſtendet, & in hac re ad experimentum prouoco; & ratio hoc euidenter ſuadet, propagantur enim ſpecies ab obiecto, vt ſint imagines rei

Speculum coloris non figura non datur.

non

non ſolius coloris, & vt color non poteſt eſſe, niſi ſit in ſuperficie quanta, & ſuperficies non poteſt eſſe, niſi ſit figurata, non poteſt referri color, niſi vt eſt, io tanta ſcilicet, & tali ſuperficie, ſic formata; alioquin ſpecies non referret illum colorem.

Deinde, parua illa ſpecula; ſi procul poſita ſint ab inuicem, & multum diſtantia, ita vt, non poſſint habere rationem vnius; in paruis ſpeculis procul poſitis, non apparebit, nec color, nec partialis figura; nec enim oculus, vt fortaſſe aliquis falſo ſuſpicabitur, percipit radium viſualem, & lineam, nec mathematicam, nec phyſicam, ſed percipit ſolum baſim coni viſualis, quæ baſis debet habere determinatam magnitudinem, vt in oculo faciat angulũ ſenſibilem, quod ſi in oculo non faciat iſtum angulum ſenſibilẽ, ſed ſit ad modũ vnius lineæ, nihil penitus percipitur, vt conſtat, ſi obiectum remoueatur ab oculo. ſi ergo illæ guttulæ, & parua ſpecnla, ſont adeo parua, vt ab illorum extremitatibus, noo deriuentur ad oculum radij facientes angulum ſenſibilem, nihil penitus percipietur ex illis, nec figuram, nec colorem repreſentant, ſicuti nihil percipimus ex Satellitibus Iouis niſi radij, ex aliqua refractione, dilatentur, & faciant angulum ſenſibilem, quod ſi ſpecula oon ſint adeo parua, vt ad oculum faciant angulum ſenſibilem, nonquam experimẽto didici referre imagioem ſenſibilem, pro colore, & non pro figura; ille enim angulus per ſe primo, eſt ex figura, & per accidens ex colore, nec poteſt non referre figuram, niſi per accidens, ex refractionibus, & irradiationibus, in medio, vel in oculo alteretur; poteſt quidem referre figuram obſcurato, vel mutato colore, quia figuram ſeruat angulus coni viſualis, vt à qua per ſe primo dependet, non relato colore; ad quod quæſo philoſophus aduertat.

Parua obiectum nō videtur procul.

Tertiò, Si illa parua ſpecula, quamuis ſint multa, repreſentent tamen obiectum per modum vnius, quamuis enim diſtincta ſint, & ſeparata, quia tamen procul poſita ſunt ab oculo, diſtantia illa ſpeculorum non diſcernatur, & conſequenter illa quaſi incolorata pars, quæ inter ſpeculum, & ſpeculum interponitur, non diſtinguatur, poſito tamen ſemper, quod & ſingula ſpecula, & ſpatia etiam interpoſita faciant angulum aliquo modo ſenſibilem, repreſentabitur illud totum, per modum vnius, & videbitur color ille in ſingulis ſpeculis diſtributus; ſi color obiecti ſit homogeneus, hebetatus. ſi autem color obiecti ſit diuerſus, in diuerſis partibus, & parua ſpecula ſingula repreſentent ſuam partem, videbitur color confuſus; quia anguli, etiam ſi ſupponantur aliquo modo ſenſibiles, ſunt tamen nimis acuti, & vt demonſtratum eſt ſupra, vbi angulus peruenit ad oculum, nimis acutus, confunditur obiectum, & colores nõ diſtinguntur; nec ſolum perditur figura, ſed & color: imo primum, quod deperditur eſt color. verum quidem eſt; quod ſi angulus ſit conuenienter magnus, ſed baſis, quæ ſit in retina, in qua baſi ſit viſio, ſit nimis proxima concurſui, & vertici, coni viſualis; ita coofunduntur radij, ſeu adunantur, & vt ita dicam, conſtipantur, vt non percipiatur figura, nec colores, ſed videatur fortaſſe quaſi lumen clarum; at vbi angulus eſt oimis acutus, hoc non contingit, neque apparet hæc claritas luminis, ſed mera confuſio, & obſcuritas, Cæterum ex illa vicinitate, vel nimia remotione à vertice coni, primum quod incipit non apparere, eſt color, noa figura. non video ergo, quo fundamento ex perſpectiua, vel experientia, poſſimus admittera ſpeculum, quod ex ſui paruitate repreſentet colorem, & non figuram, qui ſit color proprius rei. nec video cur tam fideliter hoc tranſcribatur, & quia Ariſt. hoc dixit, omnes, nullo experimento, nulla ratione, traoſcribant. ſi mihi hoc oſtẽdatur, admittam, interim hoc eſt quod experimento habere potui, nec vnquam vidi ego, aut cogitare potui factibile tale ſpeculum, ex paruitate, in quo nõ repreſentetur figura illius partis, cuius color repreſentatur; quod ſi ſpecula ſint proxima, & quaſi ſe tangant; tunc omnia ſimul integrant vnum ſpeculum totale phyſicum, & vnam phyſicam totalem imaginem obiecti repreſentant, vt videmus accidere in ſpeculo communi in varias partes comminuto.

Simul repreſentant vnicum.

Obſcuratur color non figura

Verum quidem eſt, non ſatis eſſe, quod parua illa ſpecula ſint iuxta poſita, vt vnum totale ſpeculum integrent, ſed ſingulæ partes, ſuo plano ſpeculari; debent conſtitui io eodem plano, vt iotegrent v-

Parua ſpecula vnum componunt

num

Digitized by Google

num planum totale vnius ſpeculi, vel vnã ſuperficiem, alioquin radios non reflectent ad eandem partem, ſed vnumquodque ſpeculum, ſeu pars ſpeculi reflectet, pro ſua inclinatione, imo omnes ſuperficies partialium ſpeculorum deberent eſſe, ſi fieri poſſet, mathematicè in eodem plano, non ſolum phyſicè: alioquin quantumuis corpus ſit ex ſua natura ſpeculare, ſi ſit ſalebroſum, & impulitum, non habet rationem ſpeculi; & hoc eſt mirabile in ſpeculo; quod, quo aſperitates ſunt minores, magis impediunt, & exterminant officium ſpeculi, quod non faciunt penitus, ſi ſint maiores; vnde quo ſalebræ minores ſiunt, ſi non perueniatur, ſaltem phyſicè, ad perfectam planiciem, ſemper minus ſpeculi officio fungi poteſt corpus. ex quo aliquis inferat, cum illa nubes ſit ſalebroſa, & quidem minutiſſimis intumeſcentibus guttulis, non poterunt illæ guttulæ, ex eo quod iuxta ponantur, integrare vnum ſpeculum, quia non conſtituunt vnã planiciem. nec iuuat, quod guttulæ minutiſſimæ ſint, ſed auget imperfectionem ſpeculi, dum vna guttula ad vnam partem apulſum radium reflectit, alia ad aliam.

Aſperitates minores magis impediunt.

Nihilominus, vt ingenuè fatear, hoc nihil facit in re noſtra. nam guttulæ illæ, non committunt diuerſa plana ſimul, iuxta poſita, vt faciunt partes in corpore, alioquin ſpeculari, ſed ſalebroſo; verum ſingulæ guttæ ſphæricæ ſunt, quarum cum medietas, & longe plus, quam medietas à ſole illuminetur, poſſet illa ſphærula in quancunque partem reflectere radios, qui ad diuerſa ſuæ ſphæricæ ſuperficiei puncta impellunt; re enim vera, radios ad proportionata pũcta delatos, poſſunt guttæ omnes, quaſi vnicum integrũ ſpeculum formarent, reflectere, & omnes conſpirare, vt ad vnam partem reflectant radios, & ad vnum oculum; quia tamen ſingulæ guttæ ſphæricæ ſunt, ſingulæ totũ repræſentabunt obiectũ, non quidẽ quaſi vnicum punctum referat obiectum quãtum, ſed quia conus viſualis reflectitur à proportionata particula, quæ ad oculum dirigere poteſt verticem illius coni viſualis; & ſingulæ guttæ, ſua proportionata parte, ad oculum conuerſa, poſſunt conũ viſualem ad eundem oculum dirigere, cui ex multis guttis, quaſi multiplicatur obiectum. quia tamen multæ illæ guttæ conſpirant, vt dirigant ſuum conum viſualẽ ad eundem oculum; hinc fiet, ex illis omnibus, quaſi vnus conus viſualis reflexus, cuius vertex ſit in oculo; Si quis ergo hoc modo philoſophetur, non poſſum hanc philoſophiam non admittere. duo tamen dico: primũ eſt, ſingulas guttas, ità debere reflectere ſuum conum viſualem, vt faciat angulum ſenſibilem; alioquin ex pluribus inſenſibilibus non fiet vna reflexio ſenſibilis; quia ſingulæ guttæ, cum ſupponantur ſphæricæ, reflectunt obiectum per modum vnius, nihil penitus cum alia cõmunicando. deinde ex hoc nunquam fiet arcus Cæleſtis; nec explicabitur, aut figura, aut color, aut aliquid aliud.

Guttæ ſingulæ idem reflectunt.

Nõ faciunt arcum ſenſibilem.

Præterea ſol nullum habet colorem, ſed puram lucem & quando verum eſſet, quod guttæ illæ propter ſuam paruitatem non poſſent reflectere imaginem figuræ obiecti, ſed reflecterent ſolum colorem, tunc reflecterent puram lucem, iſte enim eſt color ſolis, quam lucem ſolam colores non imitantur; admiſcent enim opacitatem, quam lux non habet admixta. Dum ergo guttæ colorem referunt, non referunt colorem ſolis, nec ergo figuram, nec colorem, iſta ſpecula ſui obiecti referunt, certè ſol non eſt tricolor. hæc vnica ratio, quando aliæ non eſſent, quæ tamen ſunt innumeræ, mihi perſuaderet, iridem non fieri ab iſtis paruis guttulis, quaſi ex multiplicatis ſpeculis, quæ ſpecula, propter paruitatem, reflectant colorem, non figuram. nihil enim mihi penitus facit iſta multiplicatio ſpeculorum, quod parua, vel magna ſint, ad explicandum modum, quo fit iris, & quo repræſentantur colores.

Nec reflectunt colorem ſolis.

Deinde nunquam mihi ſufficienter potui explicare, quomodo non reflectatur lumen, & non reflectantur colores eodem modo ex tota nube ſpoſito, quod hoc eſſet, quod ſcilicet guttæ illę referrent multitudinem ſpeculorum. Video auctores varios excogitaſſe modos hoc ſaluandi; nam etiam ipſos torſit hæc eadem difficultas. Aliqui dixerunt, nubem eſſe excauatam, & veluti ſpeculum concauum, ſic loquitur Sene. ſed res eſt euidenter falſa, nam ab omnibus videretur arcus in eodem loco, aut certè non videretur niſi ab vno, ſeu in vno loco, quod tamen vtrunque eſt falſum; nam oculus in vno loco cõſtitutus, videt cornua arcus, vno in loco poſita, & ſi mutet locum, mutabit & arcus.

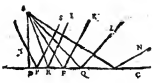
Idem color ex tota nube.

Nubes nõ eſt excauata.

cus poſitionem. & alijs inſiſtet locis; adde, quod nubes non ita excauantur, neque ita conſtantem retinent figuram, vt videmus conſtare arcum; denique videmus arcum in nube, quam omnino ſcimus non excauatam, vt cum ſcopa aſpergimus aquam.

Alij dixerunt nubem, in medio vbi non apparet color, inanem eſſe, & ibi non apparere, nec lumen, nec colores, ſaltem intelligunt non eiuſdem generis eſſe. & hoc dicunt philoſophi, nec ignobiles, nec exigui nominis; ego verò intelligere non poſſum, quo fundamento ſibi fingant nubem adeò ſemper perfectè, circulariter fornicatam eſſe, & naturam ſic exactè ſēper guttulas circumponere, vt nec ſint intra, nec extra arcum, & vt dicebam de arca, in corpore adeo inconſtanti, conſtantem eſſe. Sed primo ſit ſpeculum D,C, obiectum aliquod A, ſi oculus ponatur in puncto I, videbit obiectum in ſpeculo, in determinato ſolum puncto, non in alio, nimirum in R, non tamen inde ſequitur imaginem puncti A, non peruenire ad ſpeculum, niſi in puncto R, quamuis ab oculo in I, nō videatur niſi ibi, ſed hoc cōtingit, quia ſolum ibi angulus incidentiæ eſt æqualis angulo reflexionis nec à punctis A, & I, duci lineæ poſſunt, quæ concurrentes ad planum D, C, faciant angulos æquales, niſi ad punctum R, quod ſi oculus poneretur in K, videbitur obiectū in punctum ſpeculi F, ſi verò ponatur in L, videbitur obiectum in Q, & ſic deinceps. totum ergo ſpeculum D,C, plenum eſt imagine puncti A, quia ſimul & eodem

Nubes non in medio inanis.



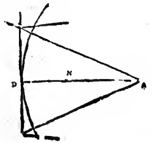
tempore videbitur in omnibus eius partibus, & in ſingulis punctis, ſed non ab oculo in quolibet puncto conſtituto, videtur in quolibet puncto ſpeculi, verum ſinguli oculorum videbunt in ſibi conuenienti puncto. Eodem modo ſit D,C, linea quædam tranſuerſa ducta paralle la horizonti, & ſit corda, arcus, quem videt oculus; ab oculo in I, videbitur arcus altero cornu ſecare cordam in R, ab oculo verò in K, videbitur ſecare in puncto F, ab L, in Q, ergo tota illa interna ſuperficies nubis, quam coronat iris, non eſt vacua, ſed plena imagine arcus; videtur tamen à diuerſo oculo ſolum in diuerſis partibus; ergo inquirendum cur non vbique videatur à quolibet oculo, nec recurrendum ad vacuitatem nubis.

Præterea, ſi quis tergo ad ſolem conuerſo, aquam ore exufflet, aut irroret aſpergillo, vel ſcopa, videbit intra aquam illam aſperſam iridis imaginem rotundā, minorem quidem fortaſsè, quia minor eſt diſtantia, circularem nihilominus, & tota illa aſperſio & plena, & plana eſt, nō circularis, nec excauata; ergo hæc opinio eſt euidenter falſa. Remanet ergo explicandum, cur guttæ mediæ intra arcum, non reflectant lumen ad oculum.

Iris videtur in nube plena.

Imo potius videtur ratio, ſi iris dicatur fieri per reflexionem, cur reflectātur ad oculum radij, qui ad interiores partes nubis feruntur, quam illi, qui ad remotiores partes terminantur; nam ſi nubes, & guttulæ in nube poſitæ, habent rationem ſpeculi; reflexio ſemper fit ad partem anguli obtuſi; ſit ergo ſol punctum luminoſum, ſic enim philoſophantur hactenus omnes, quos vidi; & ſit in A, ſit oculus intra ſolem & nubem, quę reflectit vt ſpeculum, in N, axis perpendicularis A,D, re-

Reflectantur radij interni.



uertitur ad oculum, quia in ſe ipſo reflectitur, at alij radij, qui circa axem, ad nubem

bem feruntur, reflectuntur diſſipati extra, & non vniuntur ad axem, & oculum N, & quo remotius ab axe feruntur ad ſpeculum; ſparguntur remotius, niſi ſpeculum ſit concauum, ad quod fortaſsè reſpiciebat Sen. & alij, qui dixerunt, nubem in qua formatur arcus, eſſe cauam, ad modum ſphæræ. alioquin non poſſent reſultare radij, niſi diſperſi, & diſſipati.

Diſſipantur radij reflexione

Quod ſi dicas, non eſſe ſpeculum planū, illam nubem, vt conuincit hęc demonſtratio, ſed eſſe inæqualitates diuerſas; reſpōdeo imo non ſupponendum eſſe, fieri hoc modo, per ſolam reflexionem, ſed probādum aliter. Quod ſi addas, eſſe congeriem guttularum, quæ in tali parte, & ita obliquè feriuntur à radijs ſolis, vt poſſit reflecti radius ad oculum, in axe conſtitutum, non obſtante lege inuiolabili, de æqualitate anguli incidentiæ, & reflexionis, hoc eſt quod ego hic inquiro, cur illæ guttæ quæ ſolum poſſunt ſic radios, ad talem oculum reflectere, ſint omnes in gyro poſitæ, & in tali, ac tanto gyro, vt ne vna quidem exorbitet; & cur aliquæ guttæ inter mediæ non poſſint eſſe ſic diſpoſitæ, vt radios ad eundem oculum referāt, cum etiam ipſæ ſint ſphæricæ? cur ſolum illæ, quæ tantum diſtant ab axe gr. 45?

Gutta non ſic ordinata.

Si guttulæ non eſſent rotundæ, ſed eſſent parua ſpecula plana, cum ſolum illa ſpecula, radium ad oculum, in tali loco conſtitutum reflectant quæ planū ſic habent inclinatum, vt, radius reflexus ad tale punctum faciat angulum æqualem angulo incidentiæ, cum plano ſpeculi, poſſet quis ſibi fingere, tales guttas, ſolum in tali circulo circumpoſitas; quod de ſphæricis guttis non poteſt fingi, verum hoc eſt potius chimericum figmentum, quam phyſica ſpeculatio; nec enim vnquam vidi, in toto naturæ theatro, naturam ſollicitam eſſe in ordinatione, & diſpoſitione partium, niſi in viuentibus, in quibus ſolis eſt virtus formatrix, vt ſingulæ partes deſtinatam, & ſibi propriam poſſint habere operationem.

Ordinatio partium in ſolis viuētibus.

Minus placet, quod aliqui addiderunt, dum ſolis radij vnam guttam ingrediuntur, refrangi ad perpendicularem; in egreſſu à gutta, in aere intermedio, inter guttam, & guttam poſito, refrangi iterū à perpendiculari, & iterum ingrediendo aliam guttam, refrangi ad perpendicularem, & ſic deinceps per innumeras, & varias refractiones, deferri radium, & temperari varia opacitate, donec randē occurrat guttæ, quæ radium reflectat ad oculum, propter æqualitatem anguli incidentiæ & reflexionis. Enim vero, ingenuè fateor, me non niſi nuda verba audire, nec rei ſolutionem percipere, ſi enim illę guttæ, per quas variæ refractiones fiunt, poſſunt radios etiam reflectere, cur non reflectunt etiam ad oculum quocunque in puncto conſtitutum, cum ſint ſphæricæ, & plus ſui medietate illuminentur? cur ſolum illæ refrangunt, non omnes? & quæ reflectunt ſunt in tali loco? ſed iſta vt arbitror nom tractarunt viri exercitatiſſimi in perſpectiuis. Si non ſunt guttæ reflexiuæ, niſi in tanta diſtantia ab axe. Primo axem determinat oculus, nō natura rerū, qui oculus non determinat facultatem guttarum, vt infra fortaſsè clarius explicabitur; ergo ibi vbi à natura poſitæ ſunt guttæ reflexiuæ; reflectent, ſiuè axis, vt ita dicam, ocularis, in hoc, vel in alio loco conſtituatur, deinde cur natura guttas reflexiuas in tali, vel tali parte nubis determinatè collocauit, & non alibi? hoc eſt, quod ego hic ſollicitè inquiro, & expecto, nec vllus hactenus dedit; ſed nec dare poteſt cum enim à diuerſis oculis, in diuerſis loco conſtitutis, in omnibus partibus nubis, appareat picta iris, neceſſario in omnibus, & ſingulis partibus nubis ſūt guttæ reflexiuæ; oculus enim vnus videt pictam iridem in vna parte nubis, & in alia parte infixus eſt axis, & alter oculus videt itidem, vbi erat axis primi; & axem habet in circunferentia alterius. nec poteſt dici hoc contingere ex inclinatione plani reflectentis, cum gutta ſit ſphærica, & æquabilis, & tota illuminetur, & conſequenter ſit apta reflectere, vel ad omnes, vel ad nullam partem, non ad vnam tantum, vt ferè per ſe patet vel leuiter exercitato in mathematicis. deinde illa refractio, quæ hic inducitur, per varias guttas nubis, donec radius deferatur ad illas guttas, quæ reflectere debent, nihil facit; quantum enim refrangitur ingrediendo guttā, fere tantū refrāgitur egrediendo; & ita perpetuo ſeruat eandem remotionem ab axe, vt demonſtratum eſt ſupra ex Kepl. Deinde vt probatum eſt nunc, in omni parte nubis, debent eſſe guttæ reflexiuę & refractiuę, ſed nimis immoramur in re mathematice falſa.

Reflexio poſt multas refractiones.

Refractio nihil facit ad rem.

Tota ergo iſta ſtrues guttularū, quam omnes auide tranſcribunt, mihi ſaltem nihil penitus explicat, nec oſtendit, cur ſic pingatur iris: cur à tali oculo aſpiciatur; cur iſtis ſplendeat coloribus, & alia, quæ in iride obſeruamus: imo videtur euidenter falſum hoc totum,

QVAESTIO II.

Iridem nec fieri per reflexionem, nec refractionem.

EX dictis ſupra ad textum, & ex non clariſſimis aliquorū cōmentationibus, videtur deduci, exiſtimari iridem fieri ex reflexione radiorum ſolis, ad nubem; certum enim eſt radios, quo magis ſunt perpendiculares, eo fortiores eſſe, & quo magis ad axem accedunt, eo eſſe robuſtiores, neque hoc mathematicum eſſe figmentum, ſed phyſicam lucis propagationem; & hinc etiam eſt, vt minus refrāgantur radij, quo magis accedūt ad perpendicularem. Sit ergo ſol in vno puncto, & nos obuerſum conuertamus ad nubem ſoli oppoſitam; radius qui perpendiculariter ferit illam nubem, eo quod ex ſe ſit robuſtus, & validus, nō reflectitur ad nos, ſed penetrat nubem, & iſte radius cenſetur tranſire per noſtrum oculum; ſimiliter etiam radij illi vicini, quia adhuc ſunt robuſti, & efficaces, penetrant nubem, & non reflectuntur ad noſtrum oculum; minuitur tamen ſemper iſta vis, dum dilatātur, & recedunt radij ab axe, & tandem, vbi deuenerint ad talem obliquitatem, adeo ſunt facti radij debiles, vt non poſſint amplius nubem omnino penetrare, & ideò reflectuntur ad oculum, poſt aliquā penetrationem tandem, & quia penetratum corpus, eſt opacum, cum reflectūtur poſt aliquam penetrationem, reflectuntur aliquatenus opacati, & conſequenter colorati, & quia iſtam imminutionem virtutis penetratiuæ, radij contrahunt, dum recedunt ab axe, ex æquali receſſu æqualem amittunt vim; ergo etiam æqualiter colorantur; ergo iris debet apparere rotunda, & colores æqualiter circunfuſi circa axem, & in medio nubis: & in ſpatio arcu compræhenſo, non videntur colores, non quia guttæ, aut vapores ſint diuerſi, ſed quia radij nubem penetrant, cum ſint directi, & non reflectuntur.

Explicatur reflexio.

Hæc ratio, & forma explicandi, videbitur alicui fortaſsè commodior & magis vera, & magis phyſicis ſpeculationibus accomodata & etiā Ariſtotelica. Nihilominus non placet, & tria habeo contra illam; quibus ſatisfacere nequeo, Primum eſt; Admitto radium perpendicularem efficaciorem eſſe, &, vt non refrangitur, ita magis medium penetrare, & radios illi vicinos efficaciores eſſe; & admitto ex imminutione penetratiuæ virtutis radij, poſſe contingere, vt iam reflectatur, cum antea non reflecteretur. ſed quod radius ſit directus & perpendicularis, à ſole, ad nubem, non pendet ex noſtro oculo, quod oculus ſit hic, vel ibi, ſed ex collocatione nubis, contra ſolem; ſi ergo axis iridis, eſt radius ille, qui à ſole ducitur ad nubem, & illi incidit perpendiculariter, & radij per receſſum æqualem ab iſto radio debilitantur, & colorantur & reflectuntur; neceſſariò non erit iris in diuerſo nubis loco conſtituta, pro diuerſa collocatione oculi, ſed ſemper erunt colores in eadem diſtantia à vero axe, quem determinat, non oculus hic, vel ibi conſtitutus, ſed planum nubis, quæ ſoli opponitur, vt dicebam etiam de Halone; & hac vnica oppoſitione, ſi aliud non eſſet, ſi bene examinetur, corruit tota illa ſpeculatio; quod enim radius ſit perpendicularis, & robuſtus, dum agitur de radio, qui prius fertur ad nubem, & ibi ſuum habet effectum, antequam referatur ad oculum, non poteſt pendere ex poſitione oculi, quod in hac vel illa parte ponatur.

Impugnatur reflexio.

Radius perpendicularis non pendet ab oculis.

Secundo colores iridis, ſi fierent illo modo, inuerſo ordine apparerent, cum enim radius lucis contrahat opacitatem, ex eo, quod nubem penetret, maiorem contrahet opacitatem, dum magis penetret, minorem, dum minus; ſed ex illa poſitione, quo radij magis recedunt ab axe, minus efficaces ſunt, & conſequenter minus ſeruant puritatem ſuæ lucis, ergo qui proximiores ſunt axi, magis conſeruabūt puram formam lucis, vti efficaciores remotioribus: ergo intus ad axem erūt colores

lores

lores clariores, contra id quod contingere videmus: licet ex alio capite poſſit cõtrarium inferri & ſolui iſta oppoſitio.

Hæc reflexio diſpergit radios non vnit.

Tertio reflexio fit ſemper ad partem, in qua angulus, ex radio incidente, eſt maior; ergo, ſi ponamus ſolem in vno puncto, & nubem illi oppoſitam, radij incidentes in nubem procul ab axe, non poſſunt reflecti, niſi procul ab axe, & ad partes oppoſitas, & diſperſas, non verſus cẽtrum, & axem, nec vniri in axe. quare, eſto, quod iſta reflexio incipere deberet circulariter, circa axem, non poſſunt conuerti iſti radij reflexi ad oculum, in axe exiſtẽtem; niſi fingamus, vt faciebat Senec. nubẽ eſſe ſphæricè excauatam, vel certè ibi, vbi incipiunt radij, ita obliquari, vt poſſint reflecti. ita incurretur, vt exceptos radios poſſit ad oculum reflectere in vnico puncto. ſi enim ſeruet eandem inclinationẽ, reflectet quidem radios, ſed diſperſos circulariter, & diſſipatos, ad baſim coni reflexi: cuius coni vertex ponitur ſol, tanquam punctum luminoſum; ſic enim hactenus iſti philoſophantur. Et hæc ratio videtur mihi demonſtratiuè oſtendere, iridem non fieri per reflexionem radioſũ ſolis ad nubem ſoli oppoſitam, quaſi ſol ſit punctum luminoſum, ſed fieri aliquo alio modo; quia nec in guttulis, nec in nube tota, per modum vnius, poſſunt radij ad oculum reflecti. Quamuis enim

Reflexio ad guttas nihil facit.

poſſit aliquis contendere, ex eo quod guttulæ ſphæricæ ſint, poſſe radium reflecti quaquauerſum. ergo dum incipiunt radij eſſe ita debilitati, vt poſſint reflecti, poterunt ab illis guttis etiam reflecti ad oculum. hoc nihil facit: nam ſi reuertamur ad guttulas, ingredimur iterum Cahos difficultatum: reſpectu enim guttulæ non eſt radius debilitatus; quia cum ſint ſphæricæ, ad omnes peruenit radius perpendicularis, ſiue in media, ſiue in extrema nube poſitæ ſint; ſi enim opponas ſphæram corpori luminoſo quacunque in parte ponas, ſemper aliqua ſui parte excipit radium perpendicularem, alijs partibus obliquum. Non ergo fit iris ex reflexione Solis; quaſi puncti luminoſi, in nubem roridam, vt mihi videor demõſtraſſe. Poſſem addere demonſtrationes lineares: ſed hoc, vt Mathematicis eſt facillimum, & quilibet poterit ſibi pingere; & ideo non requiret. ita non Mathematicis eſſet oneroſum. Scito eſſe demonſtrabilia hæc fere omnia per lineares demonſtrationes.

Alij contendunt iridem fieri per refractionem, ſed minus cum iſtis nobis erit negotij; quia conſtat iſtos non magnopere eſſe excitatos in iſtis diſciplinis: viderent enim euidenter, non poſſe iridem fieri ex refractione. refractio enim, num-

Non fieri per refractionem patet.

quam fert radium verſus principium, à quo fluxit: nam reflexio hoc preſtat; ſed radius refractus tendit vlterius, ſolum deflectendo ab illa rectitudine, vel ad perpendicularem, vel à perpendiculari. non poteſt ergo, quantum ego percipere valeo, radius, qui à Sole, ad nubem tendit, vi refractionis, reuerti ad Solem, & ad oculum, qui in axe Solis conſtituitur. Si enim loquamur de radijs, qui ad totam nubem, per modum vnius, feruntur; ſi in nube illa refranguntur; vi refractionis, penetrabunt nubem; & conuergent omnes ad axem; hoc eſt ad perpendicularem, & concurrent omnes in determinata diſtantia, vel poſt nubem, vel certè in ipſa nube, in axe ipſo. Dum enim radius

Refractio vniret poſt nubem.

nubem ingreditur, refrangitur, & conuertit ſe ad perpendicularem, hoc eſt, ad axem. quare radij omnes, qui nubem feriunt, intra circumferentiam arcus; imo qui feriunt totam nubem; & refractio in iſtis, ſumpta nube per modum vnius, nihil aliud facit, niſi quod conſtringit illos axem verſus; ergo non poſſunt concurrere ad formationem arcus, cum tendant in contrariam partem: nec ad noſtrum oculum, qui ſumus ante nubem; cum confluant ex aduerſo, vltra ſuperficiem nubis; quare de iſta refractione nihil ad nos, qui nec illam videmus, nec nobis parit ſenſibilem effectum, vt refractio eſt; ſed ad ſummum pareret, ſi quis eſſet vltra nubem, illi enim concurſus talis poſſet fortaſſe repreſentare coronam; quod tamen ſuperior diſputatum eſt.

Si verò more aliorum, conſideremus radios, prout ſingulas guttas feriunt; ſuppono iſtas guttas eſſe rotundas in modum ſphærulæ phyſicæ; hanc enim figurã,

Refractio in guttulis.

vt perfectiorem, ſeu magis ad vnitatem tendentem, & in qua, magis de proximo, omnes partes præſto ſibi eſſe poſſe concipiuntur hanc figuram inquam debemus credere aquam ſortiri, cum abeſſe vaporis, tranſit ad propriam formam: dum præſertim in alieno, quaſi hoſpitatur, ter-

ritorio: vbi non deeſt inimicorum obſidentium Turba. Cum igitur ponamus guttas ſphæricas, vel conſideramus radiū, qui dixit rectā ferit hāc per centrum; ſemper enim, quomodocunque conſtituatur ſphæra, & quacunque in parte ſiſtatur; aliquis radius luminoſi, illam illuminantis, peruenit perpendiculariter ad illam; iſte radius non refrangitur, cum ſit illi perpendicularis. alij verò omnes radij, qui feriunt guttam illam circumquaque in alijs partibus, omnes refranguntur verſus iſtam perpendicularem, & concurrunt vltra; vel in ipſa gutta, quia ſphærula paruiſſima eſt, & conſequenter quia radij valde obliquam feriunt guttam: vnde valde refranguntur, & citò concurrent; vel certè concurrunt paulò poſt guttam; & quamuis in egreſſu guttę refrangantur à perpendiculari; dum ad aerem reuertuntur, tamen hoc non facit, quin concurrant citiſſimè; tanta enim facta eſt cōuergentia in ingreſſu, vt etiam ſi fiat in egreſſu diuergentia, tū non tollitur cōcurſus, vt videmus in vitro aqua pleno accidere, & poſt concurſum diuaricātur radij decuſſati, qui alias poſteriores guttas ingredientes, ſemper per refractiones, poſt guttas concurrunt; nū quam vero per refractionem ad noſtrum oculum reſ-rūtur.

Radius directus non refrangitur.

Obliqui vniuntur.

Dices ex illa refractione luminis ad illas guttas, poteſt adeo lumen multiplicari, vt iam nubem ipſam illuſtret, & colores, & ad noſtrum oculum lux deferatur; Reſpondeo duo. Primum eſt, illud, quod dicitur ferri ad noſtrū oculum, non eſſe radium refractum, neque ex vigore refractionis, ad noſtrum oculum dirigi; ſed eſſe obiectum, conſtitutum quidem à radio refracto, ſed per radium directum, ad noſtrum oculum tranſmiſſum; ſicuti ſi opponas lentem vitream, aut phyalam aqua plenam Soli; & deinde poſt phyalam excipias radios refractos, & illuminationem illam, in carta, vel in tabula; vides quidem in illa tabula lumen refractum; ſed non vides per radium refractum. hoc idem obiectio dicit contigere in noſtro caſu; ergo non videmus iridem per radium refractum; ſed ad ſummum pingitur iris in nube, ex refractione luminis in guttulis facta. Et fortaſſe hoc ſibivoluerunt Auctores huius ſententiæ, vt mitius illos interpretemur, qui forraſſe dicent lumen refractum à guttulis, non peruenire ad illum ſtatum, vt poſſit pingere nubem, & exhibere nobis arcum, niſi poſt tot refractiones, & penetrationes guttularum, vt peruenerit ad circumferentiam illam, in qua à noſtro oculo videtur iris. quæ tamen ſententia, adhuc non ſubſiſtit vllo modo, ſed non debeo ſingulorum proſequi cōmenta, cum ſupra ſufficienter aliquid contra hoc dixerim.

Lumen refractū videtur vt quod.

Secundo reſpondeo. quod etiam libēter addo, quia res eſt fortaſſe non ab omnibus notata. Non debet quiſquam ſibi perſuadere, ſe poſſe per ſpeculum concauum reflexione, aut lente vitrea refractione, lumen multiplicare; hoc enim ſibi falſo perſuadet. nec vnquam putet ſe poſſe, exiguo lumine, ſeu parum efficaci luminoſo, magnam rem illuminare; quia multiplicet refrangentes, aut reflectentes; nunquam penitus ne tantillum quidem, aut minutiſſimo radio augebit lumen quocunque artificio, reflexionis, aut refractionis; ſed ſolū aucto luminoſo. Hoc quicunque ſit, ſibi ex mente auferat, & deponat, ex capite, ſe poſſe refractione lumen augere. eſt falſum hoc, & penitus falſum, & ex falſa imaginatione conceptum. Hoc vnicum facit interpoſitio artificioſa reflectentis, aut refrangentis, quod lumen directum ad vnam partem, ad quam inutiliter dirigebatur, dirigitur ad aliam, vbi vtiliter excipitur, & ſolum diſperſum lumen in vnum colligit; verum radios lucis, quos hic adunat, alijs ſubtrahit partibus medij; & ne vnum quidē de nouo producit radium. nec tibi quiſquam iactabundus perſuadeat, ſe poſſe exiguo lumine magnum locum circunquaque illuſtrare, quanto enim vnam partem plus illuminabit; tanto prorſus alteram obſcurabit: quod nota diligenter, & memineris. Ad rem igitur noſtram; guttulæ illæ quantumuis refrangant, non augent vim luminis, niſi alijs ſubtrahendo partibus, & poſteriores, in qua parte magis illuminantur à prioribus alia parte eclipſantur tantundem: & ſi peruenit ad illas radius poſt concurſum, à prima refractione, factum, iam decuſſatus, & diuaricatus, totam illam ammiſit vim, quam refractione concepit: præſertim tam exigui corpuſculi: poſſent hæc ſuis demonſtrationibus, & figuris illuſtrari. ſed non puto opere pretium, tam minuta perſequi; iam enim opus excreſcit, etiam nimis.

Nec reflexio nec refractio lumen multiplicat.

Lumē mutat ſolā directionem.

Vnum

Vnum non ommittam, quod videtur mihi maximè facere ad rem præſentem, & fortaſſe deſeruire ad totam diopticam & catoptricam: verum ſcilicet eſſe ita lumen propagari, & in vniuerſum imaginem colorati per medium diaphanum, vt ad explicandum modum, & directionem qua per medium effunditur, liceat ducere mathematicas lineas, & angulos conſtituere, quibus omnibus lineis, verè directio luminis conformatur: tamen non eſt putandum, radium luminis, eſſe lineam mathematicam: ſed ſumpta luce, prout in medio, eſt quantitas phyſica trinæ dimenſionis, & ſolum quoad propagationē, & directionem virtutis repreſentatiuæ, dirigitur illa ratione, qua dirigūtur tales lineæ, ductæ in illo quanto. imo veriſſimū puto, in quanto illuminabili, dari minimū phyſicum, etiam in ſubtilitate, ita vt non poſsit propagari radius, per minorē gracilitatem medij, quam ſit tanta gracilitas. & cum dicitur refrangi, radium, aut reflecti; non refrangitur linea mathematica, nec poteſt refrangi quia nec datur, ſed refrangitur quantum phyſicum illuminatum: fiunt ergo in dioptrica, & in tota perſpectiua demonſtrationes more geometrico; non tamen ſupponatur in re phyſica, radios eſſe lineas mathematicas, quæ veram & realem directionem, & propagationem luminis indicant, & ſignant: ſic enim verè, in quanto illo, luminis vis repreſentatiua dirigitur, vt dicuntur tendere lineæ, ſi ſubiecti quantitas hoc ferat: Cum igitur loquendo de gutta illa roridę nubis, vt ad rem præſentem transferam, vniuerſalē doctrinam: dicitur admittere in ſe lumen; ita vt radius, qui tranſit per centrum guttæ, non refrangatur, cæteri autem radij, qui in diuerſis punctis illumīnati emiſphærij, feriunt guttam, & refrangantur, & concurrant in puncto aliquo radij centralis: hoc mathematicè eſt verum, ſi corpus illud ſit capax, huius diſtinctionis phyſicæ. at phyſicè non puto verum, quia gutta illa roris adhuc in aere ſuſpenſa adeo poteſt eſſe parua, vt non poſsit in illius emiſphærica ſuperficie diſtingui multitudo radiorum phyſicorum, quorum vnus non refrangatur, alij refrāgantur ad perpendicularem, & vnus feriat guttam ex vna parte, alius ex alia. phyſicè enim eſt vnicus ſimplex radius, qui non poteſt ſecundum latitudinem diuidi in plures, quorum vnus, vno modo dirigatur, alius alio. Videntur ergo mihi phyſicè loquendo, commentitij diſcurſus: quod fiant iſtæ multæ refractiones in ſingulis guttis. dum enim dicitur, quod in ingreſſu fit refractio ad perpendicularem, & in egreſſu à perpendiculari. debet eſſe quantitas adeo magna, vt in illo quanto poſſint diſtingui phyſicè vnus radius phyſicus medius, qui ſit perpendicularis, & alij multi radij illum circonſtantes: ergo ſinguli radij debent habere ſuam illam minimam phyſicam quantitatem & craſſitiem, ſine qua non poſſunt habere propagationem, & directionem: & hoc puto eſſe magnopere notandum, quia puto veriſsimum, ſi benè intelligatur.

Radij quomodo ſint in medio actu.

Radius mathematicus non refrāgitur.

Radij guttæ non refranguntur

QVAESTIO II

Quomodo ex propria ſententia dicatur fieri iris.

POſito ergo quod iris, non fiat, nec per refractionem, ſeu deferatur ad oculum aſpicientis, quia refractio non fert radium refractum ad oculum, qui a ſole, ad nubem oppoſitam fertur, ſed protrahitur ad profundiora nubis, cum diuerſa directione à priore. Nec poſſit videri iris ex reflexione radij Solis, ad nubem delati. nam reflexio non poteſt fieri ad oculum, niſi ſolius axis ſi ſpeculum ſit planum, & Soli oppoſitum. cæteri autem radij à Sole ad nubem delati, reflectuntur diſperſi, & effuſi circulariter præſertim poſita tanta magnitudine arcus, & poſito quod Sol concipiatur, vt punctus radioſus & nubes ſit corpus reflectens. Videamus quis modus reliquus ſit, quo formari poſſit iris. hactenus enim ferè omnes dixerunt iridem fieri, per reflexionē, aut refractionem.

Iridis colores, non tam dixerim ego ſolos à pictoribus formari non poſſe, quam ſolos, lucis penicillo, colorari; dum lucem opaco temperat natura, in medio diaphano; Quotieſcunque enim lux, ex opacitate medij, opecatur; reſultant

Colores iridis ſoli ex luce & opaco & medio.

tant iſti colores iridis, nec vnquam alij reſultant; ſed ſemper iſti Soli. Obſeruā diligenter in omnibus; quoties pura & primigenia lux, ſe in medio opaco, temperat; & ex illa mixtione, colorationem aliquam induit radius; ita vt, propagetur quidem vlterius, ſed iam coloratus, ſemper induit ſolos colores iridis, nec vnquā alios. Hoc in primis conſtat in priſmo vitreo triangulari. dum enim lux, ſeu imago rerum, quam imaginem ſpeciem cōmuniter vocant, ego lumen ſemper vocaui, dum inquam lux tranſit per priſmū; quia ex vitri opacitate inæquali, prout inæqualis eſt eius craſſities, per quam tranſeunt radij, diuerſo modo opacatur, diuerſam induunt radij colorationem, ſed colores ſunt, ijdem, qui & iridis, non alij, nec alio modo: Similiter exponatur Soli phyala, vel vitrum plenum aqua, radij Solis tranſeuntes per aquam illam, aliquando colorantur, quamuis aqua ſit pura; ſed quia ex figura vaſis, diuerſa eſt aquæ craſſities, diuerſa etiam fit coloratio; ſemper tamen ſunt colores iridis, non alij, nec alio ordine. Si tranſeant radij Solis per circulos vitreos, quibus ſolent feneſtræ muniri, ex opacitate vitri colorātur aliquando radij, & quia inæqualis eſt craſſities circulorum, diuerſi reſultāt colores; ſed ſemper ſoli colores iridis, nonquam alij, nec alio modo. In collo columbæ ob illum plumarum nitorem, leniter aſſurgentem, & molliter criſpatū, temperatur lumen aliqua opacitate, & ex temperatione colores aſſumit, ſed ſēper colores iridis, non alios. In Halone, in Virgis, in alijs, Soli ſemper apparent colores iridis. Ex his obſeruationibus, & longo experimento, hanc vniuerſalem concluſionē videor poſſe deducere. quoties per admixtionem lucis cum opaco in medio radius tranſit adeſſe coloratum, reſultant colores iridis non alij; de qua tamen re adhuc infra diſputabo.

Colores trigoni vitrei & aliorū.

Quod ſi Ariſt. hos colores à luce actuali admixta opaco, prouenientes; dixit ſolos à pictoribus non poſſe fieri; id in eo ſenſu verū eſt, quod, cū pictores non poſſint lucē pingere, nec coloribus exprimere, ideo nec poſſunt iſtos, qui ſoli à luce, opaco admixta gignuntur, & adhuc retinent rationem lucis, quam pictores imitari non poſſunt, dum adhuc per medium propagantur; non quod non poſſint pictores etiam iſtos æmulari, imo, cum ex admixtione aliorum colorum, conſtet etiam iſtos repreſentari; conſtat etiam iſtos poſſe habere rationem veri obiecti, non ſolum medij.

Hos pictores no poſſe facere.

Philoſophandum ergo puto de iride eodem modo, quo de halone dicebam; niſi quod hic, cum ſol ſit ex aduerſo, non interuenit illa refractio, ſed fortaſſe alia. Non ergo puto iridem fieri, nec per reflexionem, nec per refractionem, propter rationes ſupra demonſtratas; & gauiſus ſum, me tandem inueniſſe Keplerum, qui mecum ſentiat cap. 4. Paral. vbi concludit: *Itaque non eſt verum, radios, ſeu ſolis, ſeu viſus repercuti, vel refrangi in ipſo loco nubis vbi apparet iris*. Licet non explicet quomodo hoc fiat. Puto ergo Solem diffundere quaquauerſum radios, vt faciunt omnia corpora luminoſa. Quod ſi offendat in medio nubem roridam, vel vaporoſam, implet etiam lumine, cum illis refractionibus, quas fert natura medij, & figura nubis, & oppoſitio illius ad Solem; ſed iſtæ refractiones, nihil faciunt ad formationem Iridis; ſunt enim directiones radiorum ſolis, per ſubſtantiam nubis, independenter omnino ab oculo aſpicientis, quocunque tandem in loco conſtituatur oculus, ſed ſolum dependēter à figura, & qualitate nubis; radius enim, qui à Sole ducitur perpendiculariter ad ſuperficiem nubis, iſte non refrangitur alij omnes refranguntur ad perpendicularem, & in iſtis refractionibus, vt dixi nullus habetur reſpectus, nec poteſt omnino haberi ad oculum aſpicientis nubem.

Kepler. idē ſentit.

Modus quo fit iris.

Refractio [illegible] eſt ſed nubi facit.

Impleta nube, hac luce Solis, & perfuſa radijs illius, ſi oculus aſpiciat nubem illam, & radios nubem penetrantes directe, ſecundum directionem qua diriguntur à ſole. etiam ſi illi radij dum penetrāt nubem, ex illa opacitate nubis colorentur, oculus non videt illam penetrationē, nec quanta, nec qualis ſit; ſi autem oculus aſpiciat radios nubem penetrantes, & dum ita penetrant nubem, aſpiciat inquam illos quaſi ex obliquo, & per tranſuerſum: ſi radius in illa penetratione, ex opacitate illa medij, aſſumat aliquem colorem, illum oculus notabit; quia iam oculus videt talem radium, in illa penetratione, & videt radium penetratum vt ſic, quod vt explicem ſit ſol A, quaqua verſum

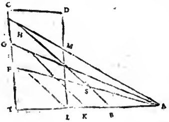
Qui radij videantur colorati.

d.f.

Digitized by Google

diffundens radios opponatur illi, quomodocunque nubes aliqua C.D. hanc etiam implet radijs. ſi ponatur oculus in B, radius A, T, dum penetrat nubem etiam ſi ab illa penetratione coloretur ab opacitate medij, tamen ab oculo B, non videtur ille color; quia radius ille repreſentatur oculo ſecundum directionem, & vt non poteſt oculus ibi menſurare illam penetrationem quam non videt, ita nec cognoſcet e colorationes, quæ naſcuntur ex

Non ſunt radium re fixi.



illa; ſimiliter nec radium A, F, aut A, G, vbi ergo oculus videt radium ſub tanta obliquitate, quæ ſufficiat ad diſcernendos colores, quos induit ex illa opacitate, iam videt illos coloratos. quia ergo radius A, H, obijcitur illi per tranſuerſum, & videt tantam illius partem penetratam per nubem, quantum ſufficit; videt illum coloratum, & quia ſi vapor non ſit ſolum in vno plano; ſed ſit corpus vaporoſum circunquaque diffuſum, radij, qui poſſunt videri ſub tali obliquitate, ſunt circumquaque diffuſi circuraliter circa radiũ A, T, ideo videt illum colorem circulariter effuſum, & ſic videntur alij colores iridis; & ſic puto verè iridem apparere.

Non eſt ergo propric radius ille, qui ex M, H, ad oculum in B, defertur, radius à ſole directus ad nubem, & à nube reflexus ad oculum; ſi enim radius A, H, deberet reflecti ad aliquam partem, non reflecteretur ad B, ſed ad aliam partem, vel ſi deberet reflecti ab B, deberet eſſe ibi planum, ita conſtitutum, & obliquatum, vt radius incidens faceret cum illo plano angulũ reflexionis ad B, & deberent eſſe circulariter diſpoſita huiuſmodi plana, & in tota latitudine vaporis nullum aliud planum deberet eſſe ita conſtitutum. Vt

Plana non ſic ſunt diſpoſita.

autem quiſque videt, hoc per ſe eſſe commenticium, ita iris vere eſſet filia admirationis, ſi in toto vapore ſemper plana ita in orbem diſponerentur. Neque verò illa apparentia eſt imago ſolis, quaſi totius; vt in illa nube ſol videatur, quaſi in ſpeculo, & circulus ille ſit veluti baſis coni reflexi ſolis: qui ſol videatur in nube: hoc enim nec verũ eſt, nec vnquam ſol videtur, aut videri poteſt ſub tanto angulo quacunque interueniente refractione, ſed eſt radius proprius ſolis, qui radius videtur in nube penetratus, & conſequenter videtur coloratus, & videtur ille ipſe radius vt quod, & ipſe tranſmittit ſuam ſpeciem ad oculum, vt tranſmittunt omnia obiecta viſibilia. quia autem non habet hanc colorationem radius niſi ſub tãta penetratione: ideo radius H, non trãſmittit imaginem colorari, niſi ad oculum, qui poſſit videre tantam penetrationem: & ita non tranſmittet, niſi ad B, radius verò G, tranſmittet ad K, ſi ibi ſit oculus, & F, ad L,

Nõ eſt reflexio totius ſolis.

Nec quidquam facit, quod ſi iris eſt aliquod obiectum per ſe viſibile, non reflexio, aut refractio luminis; & ſunt illi aliqui veri coloris radiorum ſolis, futurum videatur, vt quo magis ad illos accedamus, clarius videamus: quod tamen non accidit, imo euaneſcunt, ſi proprius accedas: ergo videntur colores potius ſpeculi, quàm obiecti. Hoc nihil facit, nam cum nebulam vides procul poſitam, ciniceam, & ſubalbam: ſi proprius accedas, non clarius vides, ſed potius euaneſcit, & vt de halone dicebam, non apparent illi colores, niſi quatenus vides radium penetratum per tantam nubis quantitatem, dum ergo oculum habes in B, vides radium coloratum tali colore, quia vides radium A, H, quatenus penetrat nubem per ſpatium M, H, per modum exempli ſi proprius accedas in S, non videbis eandem partem radij nubem penetrantem M, H, ſed videbis aliam radij ſuperioris ſi propius accedas, euaneſcet, quia non amplius videbis radium nubem penetrantem in debita diſtantia ab oculo, in qua vapores occultant obiecta poſt ſe poſita, & habent ipſi rationem obiecti, vt dictum eſt alibi: in illa enim ſolum diſtantia, dum videntur radij penetrantes vaporem apparent colorati.

Accedendo ad illos diſparent.

Dum igitur radius ſolis, qui penetrans

vapo-

vaporem, ita obliquè videtur. vt tanta eius pars videatur per medium vaporem, & ſit in proſpectu oculi, ſit in debita diſtantia, & debita opacitate vaporis, illa pars radij apparet colorata, clariore, vel obſcuriore colore, prout redditur radius opacus à maiori, vel minori vapore, & ibi ille vapor reſpectu radij ſic obliquè incedentis, vel potius reſpectu oculi, ex obliquo ſic aſpicientis non habet amplius rationem puri medij, per quod propagatur lumen, ſed habet rationem obiecti, quod videtur in illo medio. radius enim ille, dum tranſit per tale medium coloratur, & vt coloratum quid, ſui imaginem transmittit; ſed ſolum ad oculum qui poſſit videre talem obliquitatem, quia ſolum illa obliquitas, vt obliquitas eſt, habet rationem colorati, & reſpectu oculi, qui non poſſit videre illam obliquitatem, non habet rationem colorati. vnde reſpectu oculi, B, radij A, F: A, G, non habent rationem colorati; habent quidem, ratione aliorum oculorum vt reſpectu L, K, quia poſſunt videre illorum obliquitatem quam habent in vapore & tranſitum, per vapores obliquum, ſed non poſſunt videri ab oculo B.

Omnes radij ſunt colorati.

Non tamē videntur aliquo.

Ex hoc habes, cur non ſemper quoties opponitur nubes quodammodo, inter oculum, & ſolem, coloretur iris; ad hoc enim, vt hæc apparentia fiat, debet ita nubes opponi, vt ſuum quodammodo planum opponat ſoli, vt ſi produceretur planum illud nubis, radius à ſole, tranſiens per oculum, incidat ad angulum ferè rectum in planum nubis, vt iris circularis appareat; ſed iſta, & alia quæ ſequuntur ex ſubinde dicendis manifeſtius conſtabunt. quare cum præſertim hæc res, & tota explicandæ iridis ratio, non ſit nec vulgaris, nec ordinaria, debes lector totam hanc materiam exactius penſare, & omnia, quæ ſequuntur, examinare; ſibi enim mutuo lucem afferunt.

Non ſemper formatur iris.

QVÆSTIO IV.

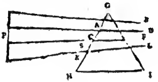
De iridis coloribus; quomodo doſiant, & cur illo ordine.

VT alibi etiam monui nihil vſquam in tota phyſica eſt obſcurius, ipſa luce; & quia iſti colores lucem ſequuntur, vel lux ipſa ſunt, opacata, ſeu obſcurata: obſcuriorem etiam habeant tractationem & cognitionem. Difficultas igitur eſt primo, quomodo iſti colores generentur. Conueniunt autem ferè omnes tandem poſt longas ambages, ex Ariſt. manifeſta doctrina, quam in textu explicauimus; generari ex admixtione luminis, cum opaco, & quo cum maiori opaco admiſcetur lux, eo generari colores obſcuriores, ſeu tendentes magis ad nigredinem; obſcurus enim color, vt ego hic ſummo, nō eſt ille, qui malignè lucet, & tenuiter apparet; ſed qui ad nigredinem properat. Explicandum eſt igitur clarius, quomodo in iride generentur iſti colores, & varij; & ita varij & tali ordine; verum, & quomodo poſſit eſſe in eadem nube, quæ cēſetur homogenea, illa diuerſitas opacitatis maioris, & minoris, quæ reſpectu omnium oculorum, vbique conſiſtētium, illos colores producat.

Colores ex admixto opaco.

Viam mihi aperio illo priſmo vitreo triangulari, de quo loquebar præcedenti

Vitrū triangulare.



quæſtione, & illo quaſi ſenſibili, & manuali exemplo, explico rem hanc ſatis difficilem,

eiſdem;& ſuppono dum radius lucis tranſit per medium, à quo poteſt opacari, & cũ illa opacitate miſceri; illum radium induere illos colores, quos in iride videmus; ſit ergo trianguli ſectio, ſeu priſmi triangularis G, H, I, quamuis vitrum habeat homogeneam, & in tota ſua ſubſtantia, æqualem opacitatem: radius, qui tranſit ab oculo P, vel ſi hoc mauis à corpore luminoſo in P, ſi tranſeat per angulum vtrinque, & per proximam angulo partem, non coloratur; ſed candorem retinet in tota ſua ſubſtantia, vt eſt radius A, B, ſi verò alius radius C, D, tranſeat per maiorem craſſitiem, iam coloratur, opacitas enim illa vitri, radium per ſe trãſeuntem, temperat ſua opacitate, & hac temperie tingit in puniceum; & ſic tinctum poſt ſe tranſmittit, vt quicunque tranſmiſſum radium excipiat, iam coloratum habeat, & non purum. Si adhuc lumen, ſeu radius tranſeat per maiorem vitri craſſitiem, vt maiorem, in maiori vitri quantitate, inuenit opacitatem, magis tingitur, & offuſcatur, & in alium trãſit colorem, nimirum in viridem, vt radius S, F, & perpetuo, tranſacto vitro, ſeruat illum colorem. ſi adhuc alius radius tranſeat per maiorem, & longiorẽ vitri partem vt k, L, adhuc à maiori illa opacitate magis offuſcatur, & tranſit in colorem purpureum, ſed quia color puniceus valde diſtat è viridi, ideo inter illos inſerit ſe quartus quandoque color, nimirum flauus, inter alios vero colores, non ita medius color interponitur.

Colores quo modo formentur.

Hoc, quod in iſto vitro manifeſtiſſimè oculis cernitur, licet in alijs omnibus medijs aduertere; quoties enim, ex mixtione puræ lucis cum opaco, colorantur radij, iſti ipſi perpetuò reſultant colores, nõ alij, nec alio ordine. Res eſt ad iſtum vſque locum, manifeſta; vt enim ſenſus cognoſcit ſolos iridis colores, ex iſtis medijs procreari, ita aduertit illam differentiam colorum ſequi, dum tranſit lux per medij partem craſſiorem; ita vt ferè ſenſus percipiat, maiorem illam craſſitiem medij quamuis ſit eiuſdem rationis, ſic gradatim lucem tingere, & quamuis vniformiter difformiter creſcat medij craſſities, tamen colores ab vno in aliũ, tranſeunt immediatè; licet ille ipſe color paulatim poſtea intendatur, hoc manifeſtè videmus in illo triangulo, quod quamuis creſcat radij longitudo tranſeuntis per vitrum, vniformiter, difformiter: ſit tamen tranſitus à viridi, ad purpureum, nullo medio: ita vt, in tota illa craſſitie vitri, quæ continetur in C, D, S, F, lumen coloretur colore viridi, & in S, F, incipiat purpuraſcere, nec eſt neceſſe, vt ſit aliqua noua maior craſſities, ad hoc vt à viridi tranſeat in purpureum, ſed tota opacitas ſupra S, F, facit viridem, tota infra S, F, facit purpureum; ſicut ergo hic videmus diuerſos radios diuerſo modo colorari, & ex vno in alium colorem tranſire; quamuis vniformiter creſcat opacitas, quo ad magnitudinem, non quo ad intenſionem: ita ſi idem radius, ſubindè, intret diuerſam opacitatem vaporis, & nubis; diuerſam etiam contrahet tincturam, & in diuerſa ſui parte, diuerſum oſtentabit colorem; ſi enim continuaretur craſſities vitri C, F, Cum S, L, pars radij C, F, iam eſt tincta colore viridi, & pars S, L, tingetur in purpureum; ergo idem radius ex parte eſſet viridis, ex parte purpureus, & quia ex opaci mixtura, non reſultant niſi iſti colores iridis, vt perpetuo oſtendit obſeruatio, in omnibus omnino caſibus, in quibus radij lucis tinguntur, ex eo quod tranſeunt per diuerſa media. ergo iſti colores iridis, qui in nube apparent, naſcẽtur ex hoc eodem principio; quod radius tranſeat per maiorem ſubinde opacitatẽ; videtur ergo mihi ſolum explicandum, quomodo hoc contingat, & quomodo verè tranſeat lux, ſeu radius per maiorem ſubinde opacitatem, & quomodo cernantur illi colores.

Transitus ab vno colore in aliũ

Radius coloratur in vapore.

Certum igitur eſt, nõ oriri colores iridis ex diuerſitate materiæ, ſeu vaporis, per quem tranſit radius, contra Albertũ hic, & Scalig. exer, 80. & illos ſequentes; quaſi verò ibi fiat color obſcurior, quia vapor ibi eſt magis denſus nam verum quidem eſt, non in oculo, ſed in vapore ipſo, radium talem induere colorem, non tamen nobis perſuadere debemus, nubem, in qua fit iris, non eſſe homogeneam, ſed inferius vapores eſſe craſſiores in medio, medios, in ſumma nube euolare ſubtiliores, vt ideo radij, qui tranſeunt per interiorem partem nubis, fiant purpurei, qui tranſeunt per mediam, fiant virides; in ſuperioribus reſultet puniceus. ſed primo aduertendum erat, in primo vitreo homogeneo, omnes iridis colores

Vapor non est diuersus

pro-

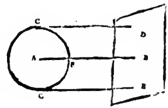
procreari, ex ſola maiori craſſitie vitri, quæ ſola craſſities auget ſufficienter opacitatem, vt fiant colores varij; etiam ſi totius corporis ſubſtantia ſit eiuſdem rationis, & opacitatis. deinde, etiam ſi, admitteretur ille ordo inter vapores, vbi ſummitas arcus apparet, quod ibi vapores ſic ordinentur, per grauitatem, vt dẽſiores ſint infra, & ſupra paulatim tenuiores; in cornibus iridis, quæ cornua recta quodammodo ad terram feruntur, non poteſt iſte ordo conſtitui, & tamen ſunt iſti colores eodem modo ordinati quaſi in tranſuerſum. ſi ergo poſſit fingi ordo vaporum in ſummitate arcus, iuxta ordinem colorum, ex grauitate, non poteſt hoc dici in cornibus. Deinde, in ſparſo rore, vel ore, vel ſcopa, non eſt ille ordo, & tamen apparent ſic ordinati colores; denique in puncto nubis, vbi quis videt colorem purpureum; alius videbit viridem; alius puniceum; alius nullum; ergo ille color non ordinatur ex ſubiecta materia, ſed à natura ipſa, & qualitate radiorum.

Ordo colorũ non eſt ex materia

Maucol. the. 29. recurrit ad pluralitatem radiorum, vultque plures radios reflecti, ex limbo extremo iridis, & ab externa peripheria, & ideo puniceum conſurgere colorem, medio modo ſe habere in media peripheria; & ideo medius reſultat color, in interiori coguntur quidem radij, ſed denſantur, nec tot reflectuntur, ideo reſultat color purpureus: Rem hanc, vt arbitror, ſumpſit ex Ariſt. quem ſupra in textu explicauimus; verum nec placet illa multitudo radiorum; nec puto ego abſolutè plures radios ad vnam partem ferri, quam ad aliam, etiam ſuppoſita globoſitate, & ſphæricitate ſolis; qua poſita, ſubtili quadam imaginatione, putant, ſi ſumatur vnum obiectum à ſole illuminatum, & à centro ſolis A, ducatur radius ad centrum oppoſiti corporis B, qui ſit radius perpendicularis; ex toto emiſpherio G F, C, ſi concurrant radij ad idem corpus D E, ſiue paralleli, ſiue conuergentes, quia maior eſt linea curua G, F, C, quam recta D, E, plures ſemper & plures adunabuntur radij ad partes D, quia plures illi reſpondent partes, ſẽper in circulo ſeu ſuperficie ſphærica corporis luminoſi. Verum hæc imaginatio non eſt ad rem, quia totus ſolis diſcus non illo modo diuidit radios, ſed diffũdit ſphę-

Plures radij exterius

Plures radij à ſolis extremitatibus.



ricè circumquaque circa ſuum centrum A, & potius, quo magis receditur à centro, non radij multiplicantur, ſed dilatantur, & vt ita dicam, rareſcunt; fiuntque debiliores, non plures, aut fortiores. præterquam quod, non eſt vllo modo illa multitudo radiorum, ſed eſt vnica ſphæra actiuitatis luminoſa, in qua poſſunt duci imaginatione lineæ, quæ oſtendant verã directionẽ virtutis, & vt ita dicã, curſum efficaciæ, non aliud. Præterea, vt euidenter, niſi fallor, probatum eſt ſupra; iris non fit per reflexionem, fruſtra ergo quęritur, ex qua parte nubis plures reflectãtur radij, ad hanc apparentiam, cum nuſquam reflectantur. denique iris formatur in nube, non abſolutè, nec per ordinem ad ſolem, ſed per ordinem ad noſtrũ oculum. in eadẽ enim parte nubis vnus oculus videt colorem puniceum, alter oculus videbit purpureum; ergo ad illam partẽ, ſol deberet, & plures, & pauciores radios dirigere.

Non fit reflexio.

Si explicent fortaſſe iſtam ſententiam hoc modo, vt inſiſtant dictis Ariſt. in ſenſu à nobis ſupra explicato; quod radij, qui à ſole procedentes, perpendiculariter nubem feriunt, non reflectantur, ſed nubem peruadant, nec etiam radij illis proximi. vbi vero ventum erit ad radios, qui ſatis oblique nubem feriant, ex iſtis aliqui reflectuntur, alij nubem penetrant, ſeu, ſi melius loqui velis, ex parte reflectantur, ex parte nubem penetrent, vel certè reflectantur tandem, poſt aliquam penetrationem; & ideo reflectantur iam tincti, & vt loquitur Ariſt. reflectantur pauciores, quia ſpeculum eſt magis debile; & hinc color aſſumptus à radijs ſit purpureus.

Explicatio ex Ariſtot.

Ra-

Radij iſtis ſuccedentes, plures reflectuntur, ſeu minus iam penetrant nubem quia ſpeculum eſt magis forte, & ex minori penetratione, clariorem concipiunt, colorem; vnde referunt iam viridem, dum ad oculum feruntur, denique alij radij, quia adhuc magis oblique feriunt nubem, plures reflectuntur, quia reſpectu horum radiorum, nubes rationem habet ſpeculi efficacioris, & cum radij minus penetrent nubem, minus colorantur, & ideo contrahunt colorem puniceum; & hac ratione putabit quis in iride ordinatos colores, eſſe ex doctrina ipſius *Ariſtotelis*.

Reflexio non poteſt eſſe per plures lineas.

Hæc ſententia videtur mihi ex hactenus dictis, ſufficienter impugnata. primo ex eo quod non poteſt fingi cauſa, cur ex illa profunditate nubis, reflectatur radius ad oculum potius in B, quam ad aliam partē, ſi debeat dici radius reflexus à ſpeculo, vt iſti perpetuò loquuntur: eſto enim, quod ſolum in tanta diſtantia à radio perpendiculari, radij non poſſint amplius nubē penetrare, nec velint ibi immori, ſed reflecti; at debet explicari, cur, cum incipiunt reflecti, reflectantur ad oculum in tali puncto conſtitutum; ſi enim dirigūtur quaquauerſum, vel ad multas partes, non eſt reflexio, quæ ſolum fit per vnicam lineam, & directio radij reflexi determinatur à poſitura ſpeculi, quod angulus reflexionis conſurgat æqualis angulo incidentiæ, non à fortitudine, vel debilitate ſpeculi: & eſto, quod à diſtantia à perpendiculari radio determinetur, qui radius debeat incipere reflexionem, ex hoc non determinatur ad quam partem fieri debeat. ſi ergo oſtenderent mihi cauſam, cur non ſolum in tanta diſtantia à perpēdiculari incipiat reflexio, ſed incipiat ad oculum in axe conſtitutum, & non ad aliam partem, & ad tale punctum axis; aliquid plus eſſet. ſed nec dicunt, nec dicere poſſunt; quia pars vaporis, quæ ibi radium excipit, non totam dicunt neceſſario ſic diſpoſitā, & planitie formatam, non aliter.

Radij vndique feruntur ad oculos.

Addo tamen, non poſſe dici radios illos reflecti, quia recedunt à perpendiculari; nam radius perpendicularis à ſole, ad nubem, vnicus eſt; ergo ſolum in tanta diſtantia ab illo reflectentur radij; ſed hoc eſt falſum; nam reflectuntur ex omni parte nubis; etiam ex illa ipſa parte, in qua tu dicis cadere radium perpendicularem, ſi oculus recedat taliter ab illo radio; ergo quod radius reflectatur, non prouenit ex eo quod ille radius ductus à ſole, ad nubem, ſit debilis, aut fortis, quia ille radius non variatur, quatenus pertingit ad nubem, quocūque in loco oculum conſtituas. neque dicas ex magnitudine ſolis, & diſtantia, poſſe omnes radios cenſeri perpendiculares, vt videntur aliqui innuere, qui fortaſſe ſenſerunt hanc difficultatem, & etiam ego ipſe hoc dicā; ſed non ad hoc: nam ſi hoc valeret, nullus reflecteretur. Deinde non pendet ex magnitudine, vel paruitate obiecti, aut ſpeculi, quod radius ſit perpendicularis, ſed ex directione plani ſpecularis ad obiectum, videmus enim quotidiana experientia, nos in ſpeculo exiguiſſimo, excipere nihilominus radios ſolis obliquos alios perpendiculares.

Nunquam fieret reflexio.

Denique oppono, non conſequenter dici, ad doctrinam perſpectiuæ, radium illum obliquiorem penetrare partē nubis, & quaſi fatigatum reflecti, quia non valet penetrare vlterius. nam ex principijs poſitis ab ipſis, de nube rorida, & de guttis: cum guttulæ ſphæricæ ſint, dum in ſingulis refranguntur radij, quia refractio fit ad perpendicularem, vniuntur radij & roborantur, & ſemper redduntur efficaciores ad penetrandum; non ergo ex penetratione nubis debilitantur, & fatigantur, ſed ex refractione, vires acquirunt; & ſi ſumatur radius, vt penetrat nubem totam, per modum vnius; vt ſic etiam ex penetratione, non poteſt debilitari, cum refrāgatur ad perpendicularem, in qua refractione vniuntur radij. Præterea, ſi ex parte penetrat nubem, vt conſtat, qua coloratur, ſi ergo debeat reflecti, debet iterū illam partem nubis, quam penetrauit remeare; quod ſi debilitatus eſt radius, ita vt, non poſſit amplius nubem peruadere, nec poterit reuerti, quia eodem modo nubem peruadere deberet; ſuppono enim nubem eſſe totam æqualem, & æqualiter fuſam.

Proprius modus explicandi.

3. Dicam ergo quod ipſe ſentio, de productione colorum iridis; & quæ ſupra dicere ceperam, Enucleatius explicabo, et ſi non afferam meliora, ſaltem mea dabo. Colores iridis formantur in nube; quia radius ille lucis, dum tranſit per mediū diaphanum quidem, ſed habentē admixtam opacitatem, illa lux tingitur ab

illa admixta opacitate, pro maiori, vel minori opacitatis quantitate, clariori, vel obſcuriori colore: & radius ille lucis coloratur ibi, in ſubſtantia illa nubis, & ita coloratur, vt, ſiue protendatur vlterius, quia medium illud adhuc eſt diaphanum; ſiue conſideretur prout ibi ſemper radius ille ſic penetratus, illam habeat opacitatem & colorationem. ſiue ergo ab oculo ille radius ſic penetratus videatur vt quod, & ſit obiectum viſionis, ſiue videatur, vt quo, & ſit illud, mediante quo aliud videtur, ſemper, quia in ſua ſubſtantia ab illa opacitate medij eſt coloratus, videtur etiam talis, & colorem oſtendat talem. quamuis autem hoc non poſſit apparere in radio traiecto per triangulum vitreum; quia radius, nec in illo tranſitu aſſumit à medio, & à vitro, tantam opacitatem, vt, videri poſſit in ipſamet ſubſtantia vitri, radius ipſe dum tranſit, & fortaſſe aliæ partes vitri impediunt, per quas partes deberet tranſmitti imago iſtius radij colorati ad oculum, dum debet aſpici ita obliquæ, vt videatur ipſa traiectio. tamen apparet, radium exceptum in carta, eſſe coloratum in ſe, & ſi illum colorem oſtendit in carta; ergo in ſe habet, nec poteſt habere, niſi ex vitro; ergo etiam in vitro habet illum colorem. ergo ſi ille radius poſſet videri in vitro ipſo, in debita obliquitate, videretur ita coloratus. Iſtis ſic explicatis, tam in vitro, quam in alijs; venio ad iridem in nubibus apparentem; & iterum explico ea, quæ ſupra propoſueram. Quodlibet luminoſum quaquauerſum ſphærice diffundit radios ſuæ lucis, per quodlibet medium proportionatum; & diffundit in directum ſphæricè, niſi quatenus refractiones impediunt. Ponam hic figuram ad explicandam formationem iridis, & colorum ipſius; ſed non poſſum talem facere, qualem vellem; quia requireretur amplior quædam figura; tu tuo ingenio, & imaginatione ſupplebis, quod hic deeſt, & pono hic libentius figuram in qua ſol ſit punctum luminoſum, & ſphæricæ effundat radios, qua res videtur melius picta; idem tamen omnino eſt, ſi intelligantur radij, ad nubem, à ſole, venire paralleli: ſit ergo ſol in A. Hic ſuos radios quaquauerſum ad omnes partes ſphæricè effundit; effundet etiam, & penetrabit totum vaporem ſuis radijs, quos hic rectos conſidero, non refractos, quia de hac refractione, dicam infra alia quæſtione, & eius effectus explicabo; ſupponamus ergo radios iſtos A, F, G, H, &c. peruadere totam illam nubem. omnes iſti radij, dum intrant nubem, miſcentur cum illa opacitate, & ſi nubes ſupponatur vniformis, omnes æqualiter miſcentur opaco, nec quidquā facit, quod aliquis radius ſit, vel non ſit perpendicularis, quod ſit fortis, aut debilis, nec enim coloratio oritur ex debilitate, ſed præciſe, ex admixtione, cum opaco; ſi ergo omnes æqualiter ingrediuntur nubem, æquè opacā, æqualiter miſcentur cum opaco; ergo omnes æqualiter colorantur; omnes ergo illi radij intra nubem æqualiter prorſus ſunt colorati: vbi nubem æqualiter penetrant, ſed non omnium vbique æqualiter videtur color, ad hoc enim, vt videatur color illius radij, cum coloratio oriatur ex penetratione nubis, debet videri radius penetratus, & debet videri illa pars quæ eſt penetrata; debet ergo proponi oculo pars radij penetrata, vt poſſit eſſe baſis coni viſualis, & in debita diſtantia: ſi enim non proponatur oculo hæc pars, non videbitur ille color, & quia ex maiori penetratione, ſeu quo maior pars radij penetrat, maiorem partem nubis, eiuſdem etiam opacitatis, eo tingitur colore magis obſcuro; ita, quo oculus videbit radios, ſecundum quod ſunt magis penetrati, eos videbit tinctos colore obſcuriori.

Radius vt in medio coloratur.

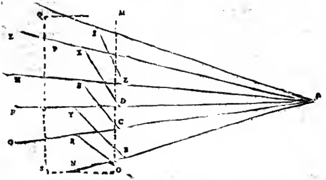
Coloratio non oritur ex debilitate.

Qui radij colorati videantur.

Si ergo oculus ponatur in B, in radio A, B, N, etiam ille radius eſt coloratus intra nubem, dum nubem illam penetrat, ſed quia oculus eſt in B, non videt illam partem penetratam, nec illa parte quæ tranſit per nubem poteſt eſſe baſis coni viſualis cuius vertex ſit ad oculum B, quia illi non opponitur; propterea oculus B, non videt colorem illius radij: imo nec radij A, G, quamuis eodem modo & æquè cum omnibus alijs tingantur, quia illi, radius ille, ſecundum illam partem penetratam intra nubem, adhuc non opponitur: & obſeruatum eſt ab accuratioribus, non videri radium coloratum ab oculo exiſtente in B, niſi radius ſecundum partem quę eſt in nube in debita diſtantia ab oculo tantum diſtet à radio A, B, N, vt faciat pars illa radij deducta linea ab oculo ad talem radium, cum radio B, N, angulum ſemirectum vt eſt radius A, F, propter rationem, quam infra dicam

Oculus vbi collocādus vt videat.

Digitized by Google



ſinfra dicam, in quæſtione, de altitudine iridis, quæ ſanè mihi eſt mirabilis, & videbitur noua. Videt ergo radium A,F, oculus B, coloratum, quia illi pars penetrans nubem, ſufficienter opponitur; non videt radium A,G, nec videt alium ſimilem coloratum, quia illi non ſufficienter opponitur pars colorata, intra nubem poſita.

Obliquitas radij requiſita vt videatur color.

Si vero oculus ponatur in C, radius A, G, non videbitur coloratus, quia pars intra nubem poſita, & bene ideo etiam ipſa colorata, illi non opponitur, videbit autem iſte oculus radium A,H, coloratum, quia illi ſufficienter obliquatur iam ille radius, vt poſſit partem, coloratam intra nubem poſitam aſpicere; quæ non videbatur ab oculo B, ſimiliter oculus D, non videt radium A, F, coloratum, quia illi in directum ponitur, & videtur coloratus ab oculo in B, ſicut ipſe videt coloratum radium A, L, ad hoc ergo, vt oculus videat radios lucis traiectos, per vapores coloratos, debent illi oblique repræſentari, vt illi opponatur pars, quæ eſt penetrata per vaporem, & poſſit eſſe baſis coni viſualis. omnes quidem radij æqualiter colorantur, ſi æqualiter tranſeāt per vaporem æqualem, ſed non videntur ab omni oculo colorati, quia illa pars colorata, non omnibus oculis æqualiter opponitur, nec ſufficienter opponitur, niſi tantum diſtet à radio, in cuius directione eſt oculus; vt ſi oculus eſt in D, debet radius cuius color videri debet tantum diſtare à radio D, F, ſi eſt in C, debet tantū diſtare à radio C,G, alioquin non videbitur color illius radij, quamuis vere ſit coloratus. & hæc, diſtantia ſeu obliquitas eſt determinata à natura, quod ſit anguli ſemirecti, propter cauſam ſuo loco dicendam, & hæc ex mea ſententia, eſt vera, & immediata cauſa, cur cernantur colores iridis, nam cauſa cur fiant eſt, quod radius penetret medium opacum, ex illa enim penetratione oriuntur colores iridis, & hæc etiam eſt cauſa, vt infra dicam, cur iris videatur circularis.

Cauſa cur fiat & cur videantur diuerſa.

Explicandum iam eſt, cur colores videantur illo ordine; quæ explicatio & ipſa cohæret cum hoc eodem principio; ſicut enim radius obſcurius coloratur, quo magis tranſit per medium opacū, & clarius coloratur, quo minus tranſit per medium opacum; ita dum oculus videt partem illam, quæ tranſit per maiorem partem opaci, in competenti & viſibili obliquitate, videt illam partem coloratam obſcuriori colore, ſeu colore accedente ad nigrum magis; partem vero illā, quam videt traiectam per minorem partem vaporis, videt coloratam clariori colore; ſit ergo oculus in D, p radios viſuales extremos D,X, D,P, ſi duceretur videt partem radij A,L, penetratā intra nubem ſeu vaporē Q,O, quæ illi ſufficiēter obliquatur, quia pars illius radij ad P, eſt magis interna vapori, & magis penetrata, & dū eius

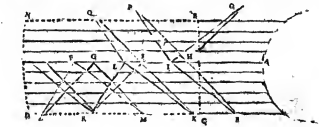
Ordinatio colorū cur ſit talis.

etiam imago defertur ad oculum tranſit pariter per maiorem partem vaporum, ideo illa pars radij A,L, repræſentatur colorata colore magis vergente ad obſcurum, quia vero pars eiuſdem radij A, L, quæ eſt ad X, adhuc penetrauit minorem partem vaporis, & dum defertur ad oculum, per minorem adhuc partem defertur vaporis, ideo minus opacatur pars illa radij, & refert colorem magis luminoſum. & quia poſito vapore eleuato, & ponendo ſectionem figuræ, repræſentare ſectionem verticalis, radius ad P, eſt infra radium ad X, conſtat cur colores interiores ſint obſcuriores. Nec puto ad phyſicam explicationem plura eſſe neceſſaria. Si enim admittatur radium lucis colorari, dum tranſit per medium opacum, & magis colorari quo tranſit per medium magis opacum, conſtat partem radij, quę tranſit per plures vapores, & conſequitur quæ magis opacatur, & tingitur videri per radium inferiorem, & interiorē; & ideo colores obſcuriores videntur intus, quamuis autem loquar hic de radio lineari, intelligatur de radio phyſico, & quanto.

Quod ſi magis placeret, vt mihi re vera magis placet, & magis omnino conformatur rei, pro vt ſit; Non fingas Solē eſſe punctum, ex quo deducantur radij ad nubem, tanquam ex puncto luminoſo, pono, quod eſt, ſolem eſſe corpus immenſum, ex quo ducantur radij paralleli omnes ad vaporem. Sit ergo ſol in A, ſit vapor C,B, D,N, & ſit linea horizontalis C, N, impleatur totus vapor radijs lucis, & quia vapor admixtam habet opacitatem colorantur omnes illi radij, & pro vt magis vaporem penetrant colorantur obſcuriori colore, tendente ad nigrum. Omnes & ſinguli radij ſunt colorati, ſed non vbique, nec ab omni oculo videri poteſt illa coloratio. debet ergo oculus cōſtitui in loco, in quo videat radium ex obliquo, & vt obſeruatum eſt, ſub angulo ſemirecto: & præterea debent eſſe radij in conuenienti elongatione ab oculo. ſi ergo ponatur oculus in E, non videbit partem radij F,G, coloratam, quia illi non eſt bene propoſita, eſt enim nimis obliqua, & nimis remota. videbit partem eiuſdem radij H,I, coloratum & ſi oculus ponatur in K, videbit partem S,L, & in M, videbit tunc partem G,F, videret etiā partes omnium radiorum, quæ ſunt intra triangulum M,G,F, coloratas ſed iſtæ sūt nimis proximæ vt ſuppono, ſicut, quæ ſunt vltra G, F, in eadem directione ſunt nimia remotæ.

Addo tamen futurum, vt ſi oculus poneretur ex altera parte in O,P,Q, in illa debita diſtantia tunc videretur eadē pars radij proportionate reſpondens eodem modo colorata. ſicuti ſi poneretur oculus in puncto R, videt partem L,S. coloratam & in V, videret partem F,G, ſed iam illa apparentia non eſſet coloratio iridis ſed coronæ, niſi ad hanc apparentiam requiratur diuerſa obliquitas proſpectus, certum tamen eſt, quod ſi radius proſpiciatur ex conuenienti obliquitate, ex quacunque parte proſpiciatur apparebit coloratus. & quod dico de apparentia, quæ ſit oculo, idem dico de quolibet alio excipiente imaginē; ſiue .n. ibi ponatur oculus, ſiue ſpeculum, ſiue aliud, in illo loco pingitur illa coloratio omnino. & ſic dico fieri Iridem, & ſic quilibet oculus diuerſam videt iridem, ſiue in diuerſa parte vaporis coloratā; quæ explicatio bene conſideranda eſt antequam impugnetur.

Videtur eadem coloratio etiā in oppoſitis locis.



Ex

Ex hoc, quod dictum eſt, apparet, totam nubem, ſi tota æqualis ſit, eſſe æqualiter coloratam illis coloribus; & vnumquemque radium omnes iridis colores in ſe habere ita vt vnuſquiſque radius, ad principium penetrationis nubis, ſit tinctus colore puniceo, poſtea viridi, inde purpureo, omnes radij, ſunt quidem ita colorati, ſed non videntur, niſi ab oculo, cui ſint ſufficienter obliquati, & in cuius proſpectu ſit illa pars colorata cum ſufficienti angulo, quæ quãtitas debet eſſe anguli, ſemirecti; ideo in tota nube, & in qualibet eius parte, videri poſſunt colores iridis, quia verè inſunt; ſed collocari debet oculus conuenienter, vt in hac parte videat, vel in alia, nec omnis oculus vbique videt, quia non omni oculo omnes radij ſufficienter opponuntur, tanquam obiectum.

Omnes radij colorati

Quomodo ergo generentur colores iridis, non ex reflexione, vt hactenus videntur dixiſſe multi, neque ex refractione, ſed præcisè ex admixtione lucis radij, cum opaco nubis, puto ſufficienter explicatum; cur etiam clariores ſint externi, & interni obſcuriores, quia interius videntur partes radiorum, quæ ſunt magis penetratæ cum nube; & conſequẽter, quæ ſunt magis tinctæ; quomodo etiam in qualibet parte nubis, ſubinde ad motum oculi, appareat iris; quia radius obliquatus ſubinde videtur ab oculo, diuerſis in partibus conſtituto. vt explicatũ eſt. hæc ſaltem habui, quæ pro meo captu, rem videntur ſonare, non verba, quæ tibi lector offerrem, quę ab alijs dicuntur, vt ingenuè fatear, mihi ſatis rem non explicant.

QVÆSTIO V.

Cur iris ſit circularis, vera cauſa ponitur ex proprijs principijs.

HActenus dictum, & vt ipſi indicant, demonſtratum eſt iridem eſſe rotundam, & pro cauſa adductum eſt, quia, cum ex ſpeculo debeat fieri reflexio ad oculum ſub determinato angulo, non poteſt iſte determinatus angulus diſponi in eodem plano, niſi circulariter. Verum eſt; & demonſtrabile, imo & facile demõſtratum à perſpectiuis; poſito obiecto, & poſito ſpeculo, non poſſe fieri reflexionẽ ad oculum, niſi ſub determinato angulo, qui ſit æqualis angulo incidentiæ; quem angulum incidentiæ determinat planum ſpeculi, obiecto oppoſitum. & dato ſpeculo, ſtante oculo, & obiecto; niſi in determinato puncto ſpeculi, in quo angulus incidentiæ, eſt æqualis angulo reflexionis. Demonſtratum etiam eſt, & benè, ex vno puncto, non poſſe duci lineas ad planum, & à plano ad aliud punctũ, ſi puncta illa lineas terminãtia ſint extra planũ, & oẽs illę lineæ faciãt angulos æquales inter ſe; non poſſe inquam duci, niſi omnia illa puncta plani ſint in vna circunferentia; Hoc veriſſimum eſt; & demonſtratum. ſed mihi nihil demonſtra, dum loquimur de iride. ſi enim conſtituatur ſol, punctũ aliquod, & opponatur illi nubes pro plano, impoſsibile eſt ducere radium, ſeu lineam à ſole, ad nubem, & conſequenter quæ faciat angulum cum plano nubis, & reducere alium radium reflexum facientem æqualem angulum cum eodem plano, & quod iſte radius concurrat ad oculum in axe poſitum: radius enim reflectitur verſus angulum obtuſum; nec intelligo, quomodo auctores concipiant radios reflecti ad oculum, ſiue in circulo poſitos, niſi aut nubes ſit ſpeculum concauum, aut ſol non ſit punctum, ſed baſis amplior iride, & ampliſsima, cui viſualis rotunda

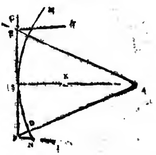
Reflexio determinata ſit.

Non applicatur demonſtratio iridi

Non reflectitur radius vltra ad axem plani.

cuius pars reflexa verticẽ habeat in oculo, & baſim in nube, vt tibi cõſideranti, & quæ ſupra dicta ſunt relegenti patebit.

Nihil ergo modi concludunt illæ demonſtrationes: cum enim ſpeculum reflectens, hoc eſt nubes, non poſsit intelligi plana, quia non reflecteret ad oculũ niſi radium perpendicularem. debet nubes intelligi, non plana ſed perfecte concaua certa curuitate, ad hoc vt radios reflexos æqualiter diſtantes ab axe, & conſequenter circulariter, reflecteret ad oculum, quod ita euidenter patet, vt non videam, cur ab auctoribus ſint tranſcripti diſcurſus, & ſint demonſtrationes appellatæ, quæ nihil faciunt ad iridem explicandam; ſit enim ſol A, ſit oculus K, ſit planum nubis C, D, rectum directe ſoli oppoſitũ, radij æqualiter recedentes ab axe A, G, æqualiter reflectentur, A, E, A, F, ſed nõ



reflectentur ad oculum in K, diſpergentur enim ad oppoſitas partes H, I, nec video quomodo aliter res concipi poſſit, quod ſi non plana, ſed caua nubes concipiatur M, G, N, poterunt radij A, F, A, E, ad oculum K, reflecti, ſi nubis curuitas conſentiat, ſed nec nubes eſt ita caua, nec regularis, & etiam radij intermedij reflecterentur ad oculum circiter: nec ex diſtantia ab axe A, G, ſumetur locus, ex quo fit reflexio, ad oculũ; ſed ex inclinatione, & curuitate ſpeculi, ad quod dirigitur radius, nec video cur tanta conſtantia trãſcriptæ ſint figuræ, & apponatur demõſtrationis titulus, cũ ſolum æqualiter curuata ſuperficies reflectentis radios, ex vno pũcto ad ſpeculum delatos, poſsit radios reflexos vnire in tali parte diametrali, vt dicitur de ſpeculo vſtorio.

Hæc magis eſt demonſtratio, ſi quis dicat: non vnicum eſſe ſpeculum, nec rectum, quia vere diſpergeret radios; nec curuum quia deberet eſſe tanta, & regularis curuitas, vt infertur; ſed eſſe plura ſpecula diſpoſita diuerſis planis reflectentia. Nam illa parua & diuerſa ſpecula reflectunt, pro ratione ſuæ inclinationis, vnum independenter ab altero, & erit caſus omnino contingens quod plura illa ſpecula ſic conuerſa, vt reflectant ſexceptos radios ad punctum k, ſint circulariter diſpoſita. nec demonſtrationes loquuntur de multis reflectẽtibus, quorum vnum reflectat independenter ab alio; ſed de vnico plano reflectente. Demonſtrationes ergo bonæ ſunt & geometricæ; ſed non explicant iridem, nec cauſam rotunditatis & non ſunt ad rem, & quia fortaſſe auctores nimis puri erant Mathematici, non aduerterunt ſuas demonſtrationes rei phyſicæ non accomodati. contra verò phyſici non ſunt auſi iudicium ferre de demonſtratione mathematica, vt video frequenter contingere in mathematicis mixtis.

Dico igitur iridem ſemper neceſſario circularem apparere, quia ad hoc, vt radius intra nubem penetratus, & per hoc coloratus, videatur talis, debet eſſe obli- *Cur Iris circularis.* quatus oculo, & quaſi in proſpectũ ipſius oculi; & vt tali colore videatur coloratus debet eſſe ita obliquatus; ergo debet eſſe tantum remotus ab illo radio, cui oculus eſt in directũ poſitus Si ergo color, qui apparet debet eſſe æqualis, & nubes ſupponitur plana, debet illa pars viſa, æqualiter diſtare ab iſto radio directo, & ab illo pũcto, quo iſte radius directus infigitur in eodẽ plano nubis; ſed puncta in plano quæ æqualiter diſtant ab vno puncto in eodem plano poſito, ſunt diſpoſita circulariter; ergo iris videtur ſolum circulariter. Hæc demonſtratio videtur mi ſufficienter, & mathematica, & phyſica, nec aliud videtur addendum, niſi vt obſcuretur, & implicetur illis lineis, veritas, quæ per ſe patet. Cum igitur in præcedenti figura ex omnibus illis radijs qui induunt ſe in vaporem, non videatur coloratus niſi vnus quia requiritur tanta diſtantia à radio in quo eſt oculus; vt ſit ita obliquus, & remotus. Hoc continget circum-

gua-

Digitized by Google

quæque in omni plano conceptibili: ergo illi radij, qui ſic videntur colorati erant circulares.

QVÆSTIO VI.

Cur & quomodo, non ſemper ſol, oculus, & centrum iridis ſint in vna, & eadem recta linea.

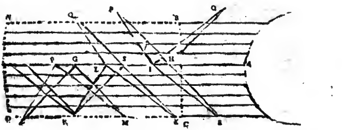
DVæ diſtinguendæ ſunt iridis ſpecies, vt intelligamus, ſeu conciliemus dicta philoſophorum, non dico autem iſtas ſpecies differre; quia aliquæ irides fiant per reflexionem, aliæ per refractionem; nullam enim puto iridem, vt ſupra explicaui, fieri per reflexionem; pro qua ſententia citaui etiam Kepler. nec vllam puto fieri per merã refractionem. Refractio enim, vt ſic, non colorat radium, ſed detorquet ad aliam partem; dico ergo duas eſſe ſpecies iridis, ſeu iridis colores duobus modis apparere; Aliquando enim in vaporibus apparent colores iridis circulariter diſpoſiti, ad eandem partem in qua eſt Sol; ſiue ad latus, ſiue ſupra, ſiue infra Solem, ita vt ibi quaſi arcum componant Hiſtorias refert exacte, & erudite From. lib. 4. cap. 3. art. 1. ex quibus conſtat, tales arcus ſæpe obſeruatos. Aliàs vero videntur colores iridis in arcum circũpoſiti, in oppoſitam Soli partem, ita vt Sol ſit in Oriente, oculus hic in terra, & arcus in parte oppoſita Occidentis. vnde ſi iridem cõſpicere velimus, cogamur prorſus terga Soli obuertere.

Quomodo dica iridis differentia ſunt.

Dico ego, primi generis apparentiam, non eſſe proprie iridem, de qua hic diſputamus; & nõ nego veritatem hiſtoriarum, quas refert From. admitto illos colores potuiſſe obſeruari, & obſeruatos fuiſſe, nec illud eſſe ſpectaculum, & portentum, cuius cauſa debet dici, ignorari; ſed dico illos fuiſſe partiales halones coloratos, ſeu coronas coloratas, vt in præcedenti figura ſicut oculus in K, videt radium S, L, coloratum dum habet ſolem poſt tergum in A, & illi dicitur color iridis. ita ſi ponatur oculus in R, idem radius videbitur illi coloratus eodem modo; quia eodem modo habet conuenientem obliquitatem; ſed videtur circa ſolem, & ab oculo ad ſolem A, concurſo, & ſi contingat circumquaque circumfuſi circa ſolem vaporem idoneum, æqualiter circumfuſum, pingitur circularis perfecta corona; ſi autẽ ſimilis vapor ex vna tantum parte conſiſtat ex vna tantum parte corona apparebit ad modum arcus: ſi ſit inferior, apparebit arcus inuerſus, cornua ad Cælum conuertens; neque hoc prodigium excedit naturæ limites. ſed eſt ſemicorona, & inferior eius pars nec alia pars ſuperior formatur, quia ſupra non adſunt vapores. ſi ex alia parte

Iridis circa ſolem non dari.

Arcus cæleſtis inuerſus.



parte ſolem circumſtet, ex illa tantum parte apparebit arcus, quia arcus erit portio coronæ, quæ circumquaque ſolem coronaret, ſi vapor eſſet æquè circumfuſus; quod nullo negotio contingere poteſt; quoties enim ego vidi, & fortaſſe quilibet etiam obſeruauit iridem, de qua hic loquimur, ſic communiter dictam, non perfectam, ſed interruptam? vel ex vna tantum parte formatam? hoc quiſque obſeruabit quotidie, præſertim vbi iris euaneſcit; nec enim tota ſimul diſſipatur, ſicut nec tota ſimul nubes diſſoluitur. Sicut ergo, ſi nubes ſit tantum ex vna parte, non ſit ſemicirculus ſed quadrans, aut etiam ſextans, & ſi ſit diuiſſus vapor ſicut extrema arcus, media eius pars nõ apparebit, ita omnino idem contingere poteſt in corona, ſeu iride circa ſolem. imò nunquàm ego coronam illam magnam circa ſolem, integram obſeruaui; ſed ſemper ex aliqua parte interruptam. ſi ergo iris aliquando, ſeu potius arcus cæleſtis ſupra ſolem obſeruetur, vel ad latus, vel infra ſolem, & cornua contra ſolem immittat; non plus hac de re mirari debemus, quam de corona ipſa, imo, & de iride, cuius hæc apparentia eſt pars. De iſto ergo cæleſti arcu non intelligitur eſſe verum, quod dicunt auctores in oppoſitam ſolis partem ſolum videri; liquido enim conſtat videri ad partem ſolis.

Iris non abſoluta.

De iride ſecundi generis dubitatio eſt: verum ſemper ſol, oculus & centrum iridis ſint in eadem recta linea mathematicè. Sic hactenus omnes locuti ſunt, & conſtanti affirmatione omnes ſtatuerunt, axem iridis, hæc tria puncta peruadere: Solis ſcilicet centrum, oculum, & centrum iridis. Nihilominus & Scal. exer. 80. in Vaſconia, & From. Louanij Anno 1625. nona Aprilis teſtantur ſe obſeruaſſe irides, in quibus hoc omnino fallebat; vt ipſi putarunt: & altero cornu propiores erant oculo: & ſanctè teſtatur From, quod nec Vitel. nec Maurol. nec Marc. Ant. de Dominis, impetrabunt, quod & non viderit, & non teſtetur ſe vidiſſe: quod tam magnis teſtibus præſentibus obſeruabat, & ſimul notarunt.

De qua iride ſit quæſt.

Oculus ſol & centrũ iridis.

Ego dum meis inſiſto principijs, video neceſſario dicendum eſſe, non ſemper exactè fortaſſe verum eſſe, illa tria puncta eſſe in eadem recta linea. & quamuis eximij illi Auctores, mathematicis aſſueti demonſtrationibus, hoc omnino teſtentur: res eſt tamen iris adeo fugax, & inconſtans, vt non expectet ductum mathematicarum linearum, nec repetitam triangulorum doctrinam. & puto mathematicos illos pedem in demonſtrationibus antiquis fixiſſe, de rotunditate iridis, & ex illis pronunciaſſe, illa tria puncta eſſe in vna recta linea, non quod mathematicis obſeruationibus, & ſuis calculis confecerint ductum vnicum illius lineæ. Verum quidem eſt, ſi iris fieret illo modo, quo non fit; hoc eſt per reflexionem imaginis ſolis, ad vnum planum oppoſitum, ſi debeat fieri circularis, illa tria puncta debere fortaſſe eſſe in vna recta linea. At cum nec illo modo fiat, nec vt ego arbitror, poſſit fieri: non ſtat illud fundamentum, nec puncta immobilia ſũt: nec tamen rem cum mathematicis ſumo: qui ſuas componunt demonſtrationes, poſito quod tali modo fiant apparentiæ: & diſcurſus geometrici ſunt boni applicatio eſſe mala.

Non ſunt in recta linea.

Mathematici ubi hoc demõſtrãt.

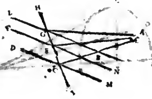
Dico igitur, non ſemper eſſe in vna, & eadem linea illa tria puncta, ſolem videlicet, oculum, & centrum iridis. ſed eſſe ſolum hoc verum, quando contingit, vt vapor ita ſoli opponatur, vt radius ſolis, qui tranſit per oculum, incidat in vaporem perpendiculariter; ſi autem ille radius, qui peruenit ad oculum, non tranſeat ad vaporem perpendiculariter, non erunt in vna recta linea illa tria puncta. Ratio huius concluſionis mihi videtur euidens, Nam ſi ille radius, qui tranſit per oculum, incidat poſtea in vaporem non perpendiculariter: neceſſario refrãgetur, & ita extremitas illius, & ſol non erunt in vna & eadem recta linea, cum oculo, cum autem centrum iridis ſit in illo radio refracto, qui iuxta refractionem ſuam, ſi produceretur, perueniret ad oculum, non poterit radius, qui à Sole per oculum tendit ad vaporem, & in eo refrangitur, continere centrum iridis. Sit ſol A, ſit oculus B, ſit vapor ſoli oppoſitus H, I, quia radius ſolis, tranſiens per oculum A, B, dum peruenit ad vaporem in C, non eſt perpendicularis, refrangitur neceſſario ad perpendicularem, ad D, vt radius A, E, refrangitur ad F: A, G, ad L, quia autem, vt dixi ſupra, axis iridis eſt illa linea, ſeu ille radius intra vaporem penetratus, qui recta fertur? ad oculum, huius

Non ſemper oculus eſt in axi ſolis.

Vapor ſoli obliquus refrangit.

Digitized by Google

huius enim ſolius radij penetrationem intra nubem penitus non videt, oculus, & dum receditur ab iſto radio, incipit iam videre aliquam penetrationem, quia aliquo modo radius eſt illi obliquatus; & vbi deuenerit ad tantam obliquitatem, reſpectu oculi, incipit videre oculus radium coloratum, ergo incipit videre colorationem per elongationem ab iſto radio intra nubem poſito æqualiter, & conſequenter circulariter, qui radius oculo eſt indirectum poſitus, ergo in iſto



radio eſt axis iridis, ſed iſte radius non eſt ille, qui ab A, tranſit per B, nam radius C, D, productus ad partes oculi B, non concurret ad oculum ſed ad M, imò nec erit radius A, E, ſi enim ſummatur radius E, F, refractus, & producatur ad partes oculi non concurret ad B, ſed ad N, erit ergo radius A, G, qui refractione ad L, indirectum productus, concurrit ad B, ergo radius L, G, B, erit axis iridis. ergo radius A, B, & axis iridis non faciunt vnam rectam lineam; quando vapor non directè ſoli opponitur, vt ſepiſſimè contingere poteſt, & puto de vera contingere.

Axis eſt radius refractus.

Vnum tamen addo, pro Mathematicis antiquioribus, illos enim non libenter contrarios habeo, ſi radius A, B, dum ingreditur vaporem, refrangitur ad perpendicularem in D, ſimiliter ſi radius C, D, debeat conſiderari, vt obiectum, quod tranſmittat ſui imaginem oculum verſus, dum ex medio denſiore exit, ad medium magis rarum, debet fieri refractio à perpendiculari; quòd ſi tanta ſit refractio à perpendiculari in egreſſu, quanta fuit illa ad perpendicularem, in ingreſſu, radius D, C, feretur ad B, & ita erit idem radius A, B, C, axis iridis; licet intus intra vaporem, refrangatur, quia tamen non tam imago radij, intra nubem poſiti, fertur prius per medium denſum, poſtea per rarum, quam radius ille intra nubem poſitus incipit propagare ſuam imaginem per medium rarum, fortaſſe non eſt tanta refractio, & fortaſſe vapor, & medium denſum, erit etiam ad oculum, vel prope & ita non erit tanta refractio in egreſſu, ſeu regreſſu quanta fuit in ingreſſu, verum quidquid ſit; hoc, quod hic dico, eſt verum, quod ille radius eſt axis iridis, qui directè ad oculum fertur, & qui ita intra nubẽ infixus eſt, vt reſpectu oculi illum ex B, aſpicere volentis, nullam penitus habet obliquitatem; per æqualem enim receſſum ab iſto radio, radij habent æqualem, & ſufficientem obliquitatem, vt & colorati, & æqualiter colorati videantur. Et ſaltem verum eſt hoc ſemper, non iſtum radium, prout eſt intra nubem penetratus, eſſe in vna recta linea, cum radio A. B. Et cum centrum iridis, non ſit, vt ego iudico, in ſuperficie prima vaporis H, I, ſed intus intra ſoliditatem vaporis: nec enim colores formantur in ſuperficie H, I, ſed intus in ſubſtantia vaporum, ſæpiſſimè, & frequenter continget, vt A, B, & centrum iridis, non ſint in vna recta linea. ſæpiſſimè enim puto contingere, etiam cum iris coloratur, vt vapor non ita ſoli opponatur, vt radius A, B, C, illi perpendiculariter incidat; hoc tamen adhuc non facit, vt vna extremitas iridis, ſit oculo vicinior, quam alia, vt dicit, From. ſe obſeruaſſe.

ha refractio radij ad oculum

Axis iridis quis ſit.

Centrũ iridis eſt intra vaporem.

Ad hoc igitur diſcutiendum, dico me in primis non ita exactè hoc notaſſe, vt ſanctè poſſim iurare verum, quod ipſe pronuntiat; & fuit ex parte mea negligentia culpabilis, nam ſæpè vidi iridem vt poſtea dicam, vtrumque cornu habentem ſupra determinatum locum, potuiſſemque poſtea etiam euaneſcente iride, exactè metiri, vtrum diſtantia eſſet æqualis; & ſi tibi lector hoc idem contingat obſeruare; poteris tu te tibi probationem exhibendo; nihilominus.

In primis ſuppono, vaporem in tantum exhibere ſubiectum iridis oculo aſpicientis, in quantum terminat viſionem; & ita medium offuſcat vt obiecta poſt vaporem

Quis vapor requiratur.

poſita

poſita non appareant; ſi enim medium permittat tranſitum ſpeciebus rerum poſt ſe poſitarum, non habet amplius rationem obiecti, ſed medij; ad hoc autem requiritur determinata diſtantia ab oculo; Sicut enim nebula, videtur quidem, vt quod, & impedit obiecta infra ſe poſita; requiritur tamen determinata diſtantia; ſi enim aſpicias procul nebulam, vides illam; ſi propius accedas, illam amplius non vides, ſed ſequentem, quæ à priore occultabatur tunc.

Hoc poſito fundamento; vides iam cauſam à priori, cur dicant auctores, vaporem, in quo apparet iris, æqualiter diſtare ab oculo; quamuis enim vapor ille non æqualiter diſtaret, pars illa, quæ eſt proximior oculo non deſeruit ad formandam iridem, illa enim, ex eo quod ſit nimis proxima, vt non videtur ipſa, ita nec
Cornu non æqui diſtare. videtur lumen in ipſa coloratum. Verum ſicut in nebula, quo maior eſt, eo videtur in minori diſtantia; ſic poterit etiam fortaſse contingere, vt extrema cornua iridis, non diſtent æqualiter ab oculo, ſi enim ex vna parte vapor ſit magis denſus, quam ex alia, magis etiam de proximo colorabit iridem, & ita illa pars iridis erit vicinior: vnde colligo, non eſse ita certum, extrema cornua iridis æqualiter diſtare ab oculo. fiet tamen etiam iris circulariter, quia cum appareant colores, ſolum in remotione ab axe per angulum 45. ſiue multum, ſiue parum diſtent vapores ab oculo, ſemper facient eundem angulum, & conſequenter ſemper oculo exibebunt eãdem remotionem, & altitudinem. Nec tibi fingas iridem B, C, D, cuius à ſummo vertice C, ſit demiſsa perpendicularis C, E, ſupra diametrum B, D, & oculus ſit in A, ſi huiuſmodi iris habeat extrema B, D, æqualiter diſtantia ab A, lineæ A F: A, G, in æquali remotione à C, vertice, æquales erunt & æqualem facient angulum. At vero ſi iris fingatur moueri ſuper axem C, E, ita vt B, accedat ad A, & D, remoueatur linea A, F, erit minor, & faciet angulum maiorem, & A, G, erit maior, & faciet minorem; vt cum prius iris eſſet circularis, nunc, etiam ſi eſſet, non appareret, ſed videretur eliptica. Quod ſi quomodocunque conſtituta coloratione vaporis, ſiue remota ab oculo, ſiue proxima, ſemper radij ab A, ducti ad colorem, ſiue proxi-
mum, ſiue remotum, ſint inæquales qui- *Conſtitutio iridis in æquali.*
dem ipſi, ſed faciant angulum cum linea A, E, æqualem ſemper coloratio apparebit circularis; hoc autem contingit in



caſu noſtro; in quo non videtur coloratio, niſi quia angulus incidens in vapores, habet tantam obliquitatem, quæ menſura obliquitatis ſumitur à radio ducto à colore ad oculum; hoc eſt ab angulo F, A, E, iſta omnia, & vera ſunt, & poſſem geometricè demonſtrare; ſed nolo perſpectiuam ſcientiam totam pertractare; hoc tibi ſatis ſit, ſiue cornua B, D, æqualiter diſtent ab A, ſiue non; ſi linea ducta ab A, ad colorem ſemper faciat angulum æqualem cum linea A, E, colorem apparere circularem, etiam ſi vnum extremum ſit magis proximum oculo; & hoc fortaſſe ſibi voluit From. licet hoc non dicat, & fortè re vera hoc ſæpè contingit.

C O M-

Digitized by Google

C O M M E N T V M.

AGit iam de altera iride, quæ ſolet apparere; videtur enim iris ſæpè duplicata. quærit ergo quomodo fiat, & in quo differat à prima. Duplicatur ergo iris, quia extra primã iridem, fit alia amplior, quę illam coronat cum ergo duplicatur, non fit intra, ſed extra, hæc autem exterior differt à prima, non ſolum, quia eſt maior, ſed quia habet colores hebetes, non ita viuidos, vt apparent in prima iride, ſed languidiores. Secundo quia colores ſunt inuerſo ordine collocati; in interiori enim iride, color externus, & maioris circumferentiæ, eſt puniceus, medius viridis, interior, & in minori circumferentia purpureus; contra verò in ſecunda exteriori iride, color puniceus eſt interior, & purpureus exterior. Aſſignat Ariſt. cauſas harum differentiarum, ſed mirum eſt, quam multa dicant interpretes, & apertiſſimè falſa. vellent enim Ariſtotelem ſupponere, vtramque iridem fieri immediatè à ſole reflectẽte ſe ad nubem. quo poſito non ſolum eſt difficultas maxima in aſſignanda cauſa illorum duorum, ſed tertia inſurgit longe maxima, cur ſecunda iris non fiat contigua cum prima, & ſi non fit contigua, cur in ſpatio intermedio nulli colores appareant. verum hic ſolum doctrinam textus explico.

Duplicatio iridis.

Difficultates interpretum.

Quidquid ergo dicat Alexander, & alij, qui illum ſequuntur; puto ex ſententia Ariſt. quando duplicatur iris, non fieri vtramque iridem à radijs ſolis, qui immediatè nubem feriant, ſed vnam iridem ſuos colores reflectere in nube, atque ita vna iris eſt reflexio alterius. Vt ergo explicet Ariſt. primum, ex ſupradictis, cur vna iris ſit languidior alia, reddit rationem quia inquit; longius protenditur viſus, id eſt, radius viſualis. Quod autem longius videtur, lãguidius cernitur, ſed non videretur ſẽper longiori radio viſuali, niſi ſecunda eſſet reflexio primę; ergo ex Ariſt. fit per reflexionem primæ. ad probationẽ minoris huius mei argumẽti. ſuppono vtramque iridem non eſſe in eodem plano, ſed ſuperiorem, quæ languidior eſt, eſſe in nube nobis eleuatiore; componuntur enim vapores in ſphęram vaporoſam circa terram; quo poſito. ſit aliquis terræ circulus, cuius centrum eſt A. ſit locus ex quo iris videtur in ſuperficie terræ C, ſit ſphæra vaporoſa circa terram B, D, locus in quo videtur iris prima, & clarior ſit D, locus vero, in quo videtur ſecunda, & languidior ſit E, dico minorem eſſe diſtantiam C, E, quam C, D, ergo cum Ariſt. dicit, radium viſualem, quo videtur ſecunda iris E, eſſe longiorem, non poteſt intelligere de radio ſolum C, E, ſed de radio C, E, E, D, ex vtroque enim componitur radius, quo videtur ſecunda iris; ergo

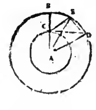
Vna iris eſt reflexio alterius.

Demõſtratur reflexio ex dicto Ariſt.

TEXTVS XXI.

DVpla autem & languidior coloribus eſt illa, quæ ambit, & poſitione colores ex oppoſito habet poſitos, propter eandem cauſam. cum enim longius protenditur viſus, ſicut quod longius videt, & quod hic eodem modo. Debilior igitur à ſuperiori refractio fit, quia à remotiori fit refractio quare minor incidens, colores facit languidiores apparere; & è conuerſo etiam, quia amplior à minori & interiori circunferentia incidit ad Solem. propinquior enim viſus exiſtens, refrangitur à circunferentia propinquiſſima primæ Iridi. propinquiſſimo autem in exteriori Iride minima circunferentia. quare hæc habebit colorem puniceum. contigua autem. & tertia ſecundum proportionem. Exterior Iris, in quo B. interior, in quo A. colores autem, in quo C, Puniceus, in quo D, Viridis. in quo E, purpureus. Flauus autem apparet, in quo F, Tres autem non adhuc fiunt, neque plures Irides. quia & ſecunda fit languidior, vt & tertia refractio valde debilis fiat, & impotens ſit peruenire ad Solem.

ergo ſecunda iris videtur ex reflexione primæ; probo vtrunque quod & C, E, ſit

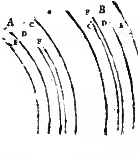


breuior quam C, D, & C, E, D, longior quã C, D ducantur enim rectę A, C: A, E: A, D quoniam in triangulo D, A, C, duo latera D, A: A, C, ſunt æqualia duobus lateribus E, A: A, C, trianguli E, A, C, vtrunque vtrique, quia ſunt à cẽtro ad circumferentiã; & angulus D, A, C, eſt maior angulo E, A, C, totum parti: ergo & baſis C, D, eſt maior baſi C, B, ſimiliter ducta linea E, D, erit triangulum E, D, C, punctum enim E, eſt ſupra C, D; in triangulo autem duo latera C, E: E, D, maiora ſunt tertio C, D, cõſtat ergo ſi viſio ſecundæ iridis eſt languidior, quia fi per radium viſualem longiorem; fieri per reflexionem primæ non ex directo radio ſolis.

Radius incidens & reflexus. Secundo reddit cauſam Ariſt. cur languidior appareat ſecunda, non ſolum quia à remotiori fit refractio, hoc eſt, fit ex D, per E, quod iter eſt longius, ſed ſubdit etiam, quia eſt minor incidens, ideo colores facit languidiores apparere. ſi autem non eſſet ex reflexione primæ non eſſet minor incidens; ſi enim ſupponeretur vtramque iridem à ſole colorari in eodem plano erecto ſupra horizontem, non eſſet minor incidens: radius enim incidens, vt hic loquitur Ariſt. eſt ille, qui ab oculo ducitur ad rem viſam, ſeu potius ad ſpeculum; radius vero reflexus, vt hic ſumitur, more perſpectiuorum antiquorum, eſt ille, qui ducitur à ſpeculo ad obiectum; eſſet ergo manifeſta contradictio in ipſo textu; ſi non intelligatur ſecundam iridem fieri per reflexionem primæ, dicit enim vtrũque, & vtrunque affert pro cauſa, cur languidior videatur ſuperior iris; *Secũda eſt reflexio primæ.* quod & reflexio fit ex loco remotiori, & quod radius incidens eſt breuior. vtrunque cauſat eundem effectum: nam & reflexio eſt remotior, ſi ex D, fiat per E, ad C, & radius incidens C, E, breuior eſt quam C, D, & quo longius protrahitur viſio obiecti, eò colores videntur languidiores

Reddit cauſam ſecundi effectus, cur inuerſo ordine videantur colores; ex quo etiam conſtat, Ariſtotelem velle, ſecundam iridem fieri per reflexionem primæ; rationẽ igitur adducit, quia ſemper quoties in ſpeculo fit reflexio (ſemper enim Ariſt hic per refractionem intelligit reflexionem) illud quod eſt magis proximum ſpeculo, repræſentatur ſemper illi magis vicinum, vt, ſi gladium vibres contra ſpeculum; mucrone, & manubrium manuteneas; mucro magis erit ſpeculo proximus, & quaſi coniungentur mucrones veri gladij, & apparentis in ſpeculo, & manubria diſtabunt. ergo color externus internæ iridis, quia eſt magis vicinus ſuperiori nubi, quæ habet rationem ſpeculi, ille color in ſpeculo erit magis illi vicinus, eſt enim veluti mucro, color autẽ internus primæ iridis & eſt magis remotus à ſpeculo illo ſuperiori, eſt magis etiam remotus per apparentiam in ſpeculo, & videtur in limbo exteriori. Hæc eſt expreſſa doctrina Ariſt. quæ nulla ratione poteſt explicari, niſi ponatur ſecundam iridem eſſe reflexionem primæ, vnde miror interpretes aliter voluiſſẽ intelligere. *Inuerſio quæ fit in ſpeculo.*

Proponit ergo, quomodo verum ſit, ex iſta reflexione ſpeculari colores inuerti; *Oſtenditur hac inuerſio.*



ſit enim prima iris quæ clarior videtur A, ſit ſecunda iris obſcurior B, diſtinguantur

in

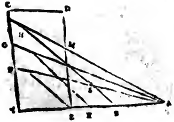
in prima iride tres, aut quatuor colores, & ſit C, puniceus D, viridis E, purpureus. inter C,'& D, ſit F flauus. ſi debenriſti colores reflecti in ſuperiori nube,quaſi in ſpeculo ſit ſpeculum totum ſpatium B,color C, eſt magis vicinus ſpeculo quam E, ergo illi proximus apparebit, & ita C,erit in circunferentia interiori in ſpeculo B,& quia color E, eſt magis remotus à ſpeculo, remotius etiam in illo pingetur,& color E, qui in A, eſt interior, in B, erit exterior, quod erat oſtendendum.

QVÆSTIO VNICA.

De ſecunda iridis formatione quando duplicata videtur iris.

Duas pri- marias iri- des nõ dari

DVas, aut plures ſimul primarias apparere irides eidem oculo, hactenus non eſt mihi perſuaſum, nec Snell aut Scal. nec From. aut alius mihi perſuadebunt,poſſe ſimul duas primarias irides in nube ſolis penicillo colorari; quod ſi verum eſt, quod poſtea dicam ex obſeruationibus præſtantiſſimorum hominum, iridem primariam quæ fit nõ circa Solē, ſed ex aduerſo, ità à centro ſuo dilatari; vt, capiat angulum viſualem gr.45.vt hactenus obſeruarunt Maurol.& Kepl. quos doctiſſimi ſequuntur, ſi oculus ſit in B,nõ



Etiã ſi ṗin gantur in amplori vapore.

poterit iris videri niſi per lineam ſeu radium B, H, qui cum B, T, radio centrali facit angulum H, B,F, gr.45 poterit quidem ex remotione, vel vicinitate vaporis, fieri circulus vicinior, vel remotior ab oculo,& conſequenter maior,aut minor, ſed ſemper erit in directione radij B,H, & ita ſi eſſent duo, vel plures vapores, & vnus eſſet vicinus, alter remotior, & poſſet radiis ſolis in vtroque fortaſſe pingere iridem niſi obſtent refractiones,& aliàs non poſſet tamen vtraque iris ab oculo videri; quia, cum vtraque ſit in directione radij B, H, vt ſuppono, & cernitur in ſupra iam bis poſita figura, cum vtraque eleuetur gr. 45. vna alteram eclipſaret; debet ergo prius demonſtrari quod duæ primariæ irides ſimul poſſint apparere; loquor autem de concentricis, nam ex obliquitate vaporum,qui ſoli opponũtur; & ex diuerſa obliquitate plurium, ex refractione radij centralis, & aliorũ radiorum, quam ſupra indicaui, poſſet fortaſsè fingi, hoc poſſe accidere, vt duæ, vel plures irides,ſimul viderentur decuſſatæ, ſed hoc, vt ego nunquam vidi,ità longiori explicatione non pertracto, quia nec facile de facto admitto.

Quomodo duæ poſſint videri.

Cum ergo duæ ſimul videntur irides concentricæ, quod frequenter contingit; altera eſt primaria, & à ſole colorata, altera eſt ſecundaria, & huius primariæ partus, mihi tamen hactenus ſatis difficile viſum fuit, explicare quomodo ab auctoribus declaretur hoc contingere, nec video quomodo auctores. qui dicunt non eſſe verè colores illos in nube, poſſint explicare formationem huius ſecundæ iridis, quomodocunque id dicant ex prima contingere. ſi enim iris primaria fit per reflexionem ex nube,vt nubes habeat rationem ſpeculi reflectentis ad oculum, & ſtemus in illis paruis ſpeculis guttarum, & requiritur talis inclinatio ſpeculi,vtreflectat colores illos qui tamen nõ ſunt in obiecto : video ſpeculum poſſe reflectere imaginem obiecti ad aliud ſpeculum. at ſi talem habet inclinationem,vtreflectat ad oculum, non reflectet, eadem inclinatio-

Difficilis explicatio.

ne, ſimul ad aliud ſpeculum, quia impoſſibile eſt, vt ex vno puncto ducantur duo anguli æquales angulo incidentiæ, ad diuerſas, & oppoſitas partes. ſi ergo ex illa gutta, quia ſic eſt inclinata, reflectitur radius ad oculum, ſic coloratus, deorſum, non poterit reflecti ſimilis radius ſurſum ad nubem, & ita ſecunda iris non erit ex reflexione primæ. vt ſupponit Ariſt. in textu, & de facto verum putant auctores meliores.

Idem ſpeculum ad diuerſas nõ reflectit.

Præterea illa coloratio non eſt ab obiecto, hoc eſt à ſole, nec ab oculo. ergo eſt à ſpeculo; ergo in ſpeculo, ſeu in nube eſt color ille, ſeu vis coloratiua, & cum iſte color ſit ille, qui dicitur iris; iris non erit per reflexionem, cum iſte color non reflectatur, ſed ibi formaliter generetur, reflectitur enim quod eſt in obiecto, & non quod eſt in ſpeculo, aut aſſumitur ex ſpeculo; remanet ergo explicandum, quomodo ibi ſit ille color, ſeu vis coloratiua radij, & non ſit præciſè per ordinem ad oculum, ſed poſſit etiam dirigi ad aliã partem & ad quam partem; dum enim dicimus ſecundam iridem eſſe reflexionem primæ, neceſſe eſt, vt prima, non ſolum poſſit dirigere imaginem ſui coloris ad oculum, ſed etiã ad aliam partem diuerſam longe, tamquã ad ſpeculum, vel quid ſimile, in quo appareat eius imago. Propterea hanc ſecundam iridem diuerſo modo explicarunt philoſophi.

Color non reflectitur.

Albertus putat fieri per traiectionem radiorum in oppoſitam nubem, in qua excipiuntur illi radij, ſic iam colorati; explicatque rem exemplo. ſume tria vitra tincta coloribus iridis, & coniunge ſimul eo ordine, quo ſunt in iride; & ita in ſimul iunctis vitris, excipe occurrentem radiũ ſolis; ſi poſt vitrum procul expandas cartam, vel occurrat paries: videbis radios, tranſmiſſos per vitrum, infectos illo colore, & apparebit iris in pariete. Sic ſol dum per vapores radios tranſmittit, ſi occurrat nubes proportionata, quæ expandatur poſt radium, in illa iam infecti apparebunt radij, & colorabunt aliam iridem.

Alberti explicatio.

Iam ſcripſeram ſuperius poſita, de formatione iridis; & de modo, quo generantur colores, & ad oculum deriuantur, nec per reflexionem, nec per refractionem: cum in hanc ſententiam incidi Alberti, & ſummoperè grauius ſum, me poſſe tantum virum auctorem ſequi; vidit ergo philoſophus iſte, radium lucis, dum per vaporem tranſit, verè & à parte rei colorari: ſicut & coloratur, dum tranſit per vitrum coloratum, & dum ita coloratus, vel propagatur vlterius, vel tranſmittit ſuam imaginem ad aliam partem, & propagari, & tranſmittere coloratam ſui ſpeciem, itavt à quocunque excipiatur, quocunque in loco, & quomodocunque excipi, vti eſt, colorata imago illius. dummodo excipiatur in conuenienti directione & diſtantia.

In quibus datur ſententia Albert.

Verum non requiritur multitudo vitrorum diuerſicolorum; nam etiam dum tranſit radius per medium homogeneũ, coloratur coloribus iridis, ex ſola maiori, vel minori magnitudine illius medij, vt conſtat etiam experimento ſenſato, radiũ lucis puræ, tranſeundo per vaporem homogeneum, poſſe illo modo colorari, nec poſſunt hoc Alberto, philoſophi negare, eo quod in vapore non ſit illa diuerſitas, quæ eſt in illis vitris. Si enim excipias radios traiectos per triangulum vitreum, vel per phialam plenam aquæ, vel per vitrum inæqualis craſſitiei; ſi excipias huiuſmodi radium putũ lucis in carta munda, videbis manifeſte in carta pictos colores iridis; non poteſt ergo negari, radium, dum tranſit per illud medium, aſſumere ſecum illos colores, quos defert ad oppoſitum planum; prius enim non habebat, & nunc habet; ergo recepit tunc, quandò cæpit habere, ſed cæpit habere in medio, non ab obiecto primo, nec à carta, aut pariete, quia in iſtis nullus eſt color: ergo à medio recepit, ſiue enim in medio ſint colores veri, ſiue apparentes, ſiue ſola vis coloratiua, nam non diſputo de vocabulo; certe in medio eſt aliquid, quod tingere potes radium tranſeuntem; ergo, ſic philoſophatur Albertus, & putat, quod etiam dum ſolis radius intelligitur tranſire per nubem vaporoſam, ſicut dum tranſit per phialam, poterit ita tingi ex opacitate vaporis, vt ſi poſtea excipiatur alia nube, vel dirigat radium ad aliam nubem radius videatur coloratus, & ita videatur ſecunda iris.

Vnus vapor diuerſos facit colores.

Cum igitur planum oppoſitum excipit radium ita coloratum; neceſſe eſt illam colorationem à medio deriuari; & quia radius eſt formaliter imago ſui principij, à quo fluit. ergo ille color, eſt in illo medio,

In medio eſt color.

dio, tamquam in principio colorato eſt tamen ſolum reſpectu talis directionis; radius enim, vt coloratus, eſt imago medij illuminati, non principij, à quo mediũ illuminatur; ergo in illo medio eſt color; non ſolum virtualiter, ſed formaliter; quia radius eſt imago rei, pro vt eſt formaliter; alioquin non eſſet vera imago; repræſentat enim formalem colorem, non virtualem. ſiue ergo ſit tranſeunter ille color in medio, ſiue alio modo, certè in illo ſunt actu illi colores, qui à radio propagato pinguntur. dum ille radius eſt in illo medio, & quatenus eſt in illo, ſemper tamen ſolum reſpectu talis directionis.

Hæc eſt, niſi ego fallor, Alberti ſententia, de geminatione iridis; in qua vides multa eſſe vera, nec ita communiter dicta, nec percepta, nec puto futuram litẽ cum Alberto, quæ nam harum ſit primaria, quæ ſecundaria, ſi ſumatur res præciſe, vt explicata eſt, & forte primaria eſt illa, quæ clarius cernitur; ſecundaria, quæ obſcurius. Certè ex hac ſententia Alberti illud habemus, verè eſſe colores in nube, & vere luminis radios dum tranſeunt per vapores aſſumere illos colores. & illi qui hoc negant, videtur in hoc errare,

Quæ ſit primo quæ ſecunda iris.

Duo videntur ſemper illis omnino remanere explicanda; primum eſt, cur ſecunda iris fiat diſtans à prima, quam Maurol. contendit diſtare gr. 13. 15. quod verum verum ſit, nec affirmo, nec nego; nunquam enim rem ſum expertus, nec rem talem duco, vt magno ſtudio in illa laborandum ſit; ſolum dico, cur diſtantes à primis coloribus appareant ſecundi, & non videantur in intermedio ſpatio. Mihi hactenus nihil dixerunt quod ſatisfaciat. Alterum eſt, cur colores vnius iridis ſint contrario modo ordinati, atque ſint in alia, & in iride interiore. ſemper puniceus ſit exterior, purpureus interior; contra vero in iride exteriori, puniceus eſt interior; purpureus exterior; multa quidem ad hoc commentantur, ſed non ſatisfaciunt; quantum ego intelligere potui.

Duo explicanda remanent.

Tota difficultas, & ratio, cur nolint poſſe fieri iridem ex reflexione primæ, illa eſt, quia putant in vapore non eſſe colores illos, & putant primam iridem fieri per reflexionem luminis ſolis in nube, vt nubes, in qua apparet primaria iris, ſit veluti ſpeculum ſolis. quo poſito; colores illi non ſunt in nube, hoc eſt non ſunt reales, ſed apparentes, non poſſunt occurrere, & ferri ſimul ad noſtrum oculum, & ad ſpeculum. nec enim ſpeculum vnum poteſt, eodem plano, reflectere obiectum, & ad oculum, & ad partem oppoſitam. Verum vt dicebam ſupra, illi colores non ſunt in ſole, tamquam in ſubiecto, in quo eſt mera lux, nec naſcuntur ex oculo, aut ex aere oculum tangente; aer enim eſt corpus indifferens ad habendam imaginẽ cuiuſcunque coloris; prouenit ergo illa ſpecies coloris ab aliquo principio, quod habeat in ſe vim tranſmittendi imaginem illam, & efficiendi, vt aer incipiat habere in ſe imaginem horum colorum, quam antea non habebat. & ibi, vbi incipit aer habere in ſe talem imaginem, ibi eſt cauſa immediata, & completa productiua huius imaginis, quam cauſam ego hactenus appellaui colorem. cauſa enim potens producere in aere diaphano, imaginem, ſeu ſpeciem purpurei, vocaui ego, & voco hic colorem purpureum; & ſi iſta cauſa, ſit ibi permanenter, voco colorem permanentem; ſi ſit tranſeunter, voco tranſeuntem; talis autem locus, ex quo aer incipit habere imaginem, ſeu ſpeciem purpurei, eſt nubes ſic illuminata à lumine, & penetrata à radio. ergo ibi eſt color purpureus; admitto quidem non eſſe ibi talem colorem, niſi prout determinata quadam ratione penetratur à radio, & ideo non diffundere abſolute quaquauerſum illam imaginem. ſed poſita illa luce, quod non ſit verè color, non poſſum ego negare; & ſicuti illa pars nubis poteſt dirigere imaginem illius coloris ad oculum, poteſt etiam dirigere ad aliam partem ſi ſpecialis eadem ratio militet, quæ hic inuenitur in qua ſit alter oculus, vel ſubiectum aptum recipere illam imaginem.

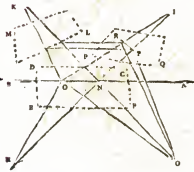
Colores vere ſunt in vapore.

In nube eſt vis productiua ſpecierũ coloris.

Vt autem hæc tota res explicetur, & videamus, quid accipiendum appareat, ex ſententia Albert. quid reijciendum. Suppono, quod ſupra explicatum eſt radium, dum tranſit per vaporem, ex illo tranſitu per medium opacum, opacari aliquantulum, & colorari; & vere in ſe colorari radium illum, nec à noſtro oculo fingi colorem illum, in illo radio: vnde dicatur color apparens; ideo enim apparet, quia ibi eſt; non ideo dicitur eſſe, quia appare, & ab obiecto pingitur in oculo imago ſui, prorſus eodem modo, quo pingeretur in mortuo ſpeculo, & ſolum eſt

Radius quo modò coloretur.

hoc diſcrimen, quod oculus eſt ſpeculum viuum, & percipit imaginem, quam recipit. cæterum ab obiecto, illa imago pingitur in oculo. & reuera per medium propagatur imago coloris. ſolum eſt hoc, quod radius A, B, intrans vaporem C, D, E, F, ab illa opacitate vaporis, ita coloratur, vt non tranſmittat imaginem illius colorationis, quam aſſumit; niſi ad determinatam partem; vbi, ſcilicet, habet tantam obliquitatem. & ad illam partem, cum qua ille radius facit angulum ſemirectum. Pars ergo radij N, O, eſt colorata, ex opacitate medij; non mittit autem imaginem iſtius colorationis, quam aſſumit, niſi ad quatuor puncta G, I, H. k, in quibus punctis fit angulus ſemirectus cum radio N, O.



Vbi color radii pingatur.

In iſtis ergo punctis, ſiue ponas oculum, & retinam oculi, ſiue ſpeculum, ſiue aliud, quod poſſit excipere propagationem, ſuæ imaginis, quam tranſmittit N, O, apparebunt colores iridis: & ita apparebunt, vt in N, ſint clariores in O, obſcuriores. ſicque oculus in G, videt iridem. videres etiam colores illos oculus in H, ſed videret circa ſolem, circulum coloratum, & illi iam non eſſet iris; ſed eſſet Halo, ſeu corona colorata; eſſet tamen prorſus eodem modo, niſi quod forte, ex eo quod oculus aſpiciat contra ſolem, minor obliquitas requiritur. Videret iridem etiam oculus in I, & videret ſimiliter halonem oculus in k.

Alberti ſententia.

Iam verò videtur Alberti ſenſus, quod ſi ad partes K, ponatur alius quidam vapor L, M; ſicuti imago coloris pingeretur in oculo, ita pingi in illo vapore, quaſi in ſpeculo, & nos illam picturum illius coloris videre; & hãc eſſe ſecundã iridem. Hoc dico ego ſic non poſſe fieri; quia reſpectu oculi exiſtentis in G, vapor N, O, & radius ille interponitur, vt non poſſit videre illum colorem pictum in vapore L M, quia ille ibi pictus, eclipſaretur à radio N, O, iam colorato, & apparenti: eſt enim illi è regione poſita pictura. Neque dicas maiorem requiri inclinationem ad N, O, vt ex regione K, videatur coloratus; nam hoc poteſt eſſe, reſpectu oculi, non fortaſſe reſpectu ſpeculi; & hoc, vt video poſſe fieri, eſſet experimento cognoſcendum. Neque dicas ſecundo, dum radij egrediuntur ex vapore C, D, refrangi à perpendiculari; ac proinde appellentes ad L, M, eſſe refractos, & factos iam aſpectabiles, ab oculo G. nam admiſſa hac refractione, pars, ad quam refractio fert, in regione illa, eſt incerta: eſt enim ſemper quidem à perpendiculari, ſed quia eſt incerta ſuperficies ſupremi vaporis C, D, ideo etiam eſt incerta directio radij refracti. Sed illud quod facit euidens, non fieri hoc modo ſecundam iridem, ſeu iridem duplicatam, eſt quod vtraque haberet colores, eodem modo ordinatos, vt vides euidenter. quod tamen non eſt.

Non ſubſiſtit.

Pinguntur etiam colores ad partes I, & tranſmittitur etiam imago radij N, O, colorati ad illam partem, & ſi oculus eſſet ibi, prorſus eodem modo videret iridem; pingerentur ergo etiam in ſpeculo ad illam partem poſito, colores iridis; & ſi tale ſpeculum conuerteretur proportionate ad oculum in G, oculus ibi poſitus, in illo ſpeculo, videret imaginem illius coloris; & ita poſſet apparere ſecunda iris. Tamẽ nec poteſt dici ſic fieri ſecundam iridem; quia appareręt colores eodem modo ordinati, non inuerſi; & fortaſſe non apparent, quia vapores illi, nimis ſunt in proſpectu, & nobis ſuprapoſiti, & non poſſunt tranſmittere talem imaginem, quam in ſe recipiant, & oculus quidem in I, videret illos colores; & etiam ſpeculum in I, illos reciperet; ſed non poteſt ſpeculum illos ibi exceptos colores tranſmittere ad oculum in G; quia interponuntur vapores

Nec fit ex ſpeculo ad alia parte.

nimis

nimis denſi, & directè oppoſiti. Neque dicas imaginem N, O, coloratam propagari ad partes I, per totum medium, vnde non ſolum in I, pingetur in oculo & in ſpeculo, ſed in toto ſpatio N, I, O, ponatur ergo ſpeculum in P, Q, erit ibi non pingeretur in illo ſpeculo? Reſpondeo enim ſicuti ab oculo in G, non videtur iris, non ſolum, niſi radius ſit debite obliquatus, ſed etiam niſi ſit in debita diſtantia ab N, O, vnde ſi oculus ponatur, non in G, ſed in E, non videbis radium N.O. coloratum, etiam ſi ſit debite obliquatus; quia non eſt in debita diſtantia ab oculo: ita non pingetur in ſpeculo Q, P, ſpecies colorati radij N, O, quia non eſt in debita diſtantia, & cum iam ſumitur in debita diſtantia, non valet iam ſuperare medium, & peruenire ad oculum in G.

Dico igitur duplicationem iridis fieri iſto modo. Saltem mihi nunc occurrit iſte modus, quo hoc poteſt explicari. Radius coloratus N, O, tranſmittit imaginem ſui ſui ad partes K, debitæ, ſcilicet, obliquitatis, ſi ergo in diſtantia conuenienti ab N, O, puta in L, M, ſit corpus vaporoſum, quod poſſit habere rationem ſpeculi, vel parietis, vt dicebat Albert. in eo pingatur imago radij N, O, cum illis coloribus. hæc imago, non poteſt videri ab oculo in G, quia interponitur radius N, O, corpus tamen illud iam coloratum ab L, M, tranſmittit ſpeciem illam quaquauerſum, poteſt ergo tranſmittere ad aliquem vaporem, & ad aliquod corpus ſpeculare in R, S, poſitum & ex iſto quaſi ex ſpeculo, tranſmittitur ad oculum in G, & ſic vides colores inuerti, quaſi ex duplici ſpeculo, nec ſatis fuit dicere; colorem proximiorem ſpeculo videri ſuperiorem, & inuerſum, ſed debuit hoc explicari, quomodo fiat, vt vides explicatum ex iſto quaſi duplici ſpeculo. Ex refractionibus autem, quas patiuntur radij R, G, S, fit vt ſecūda iris videatur maior, & ex natura vaporum, & neceſſaria obliquitate, vt habeant rationem ſpeculi, fit, vt non videantur niſi ad partes I, in R, S, non ad alias partes.

Ratio quo fit ſecunda iris.

In hoc argo Alberti ſententiam admitto, quod colores illi, qui cernuntur in iride, non ſunt ita apparentes, vt verè non ſint in re, ſed dico eſſe vere ibi, & propagari imaginem illorum ad omnem partem, ſi tamen ſit debita obliquitas, & debita diſtantia à nebula, ſicut enim requiritur debita diſtantia à nebula, vt videamus nebulam; ita requiritur debita diſtantia ab iride, & ab illis coloribus; vt illos videamus; & præciſè accedendo ad colores iridis, vbi videntur euaneſcūt; ſicut euaneſcit aſpectus nebulæ. vnde duo requiruntur, vt fiat ſecunda iris, vt & vapor, qui debet reflectere colores radij N, O, ſit in debita poſitione, & ad partem, ad quam radius N, O, coloratus poteſt tranſmittere ſpeciem ſuorum colorum, vt ſolum ſunt partes I, k, cum quibus ille radius poteſt facere angulum ſemirectum.

Alberti ſententia admittitur.

Ex hoc autem habes, quod ſupra dicebam; verum modum, quo fit halo, ſiue corona, & veram illius demonſtrationem. ſi enim intelligantur radij omnes, incidentes, parallelis in vaporem, inter oculum noſtrum, & ſolem poſitum; ſicuti intelliguntur incidentes in vaporem, poſitum vltra oculum. illi omnes radij colorantur, ab opacitate vaporis; ſed non videntur colorati, niſi aſpiciantur ex tanta obliquitate. Sicuti autem videntur colorati ab oculo conſtituto ad partem ſolis, dum fit iris; ita videntur colorati ab oculo conſtituto è regione ſolis, ſi aſpiciantur ex debita obliquitate: iſta autem debita obliquitas eſt in determinato angulo: & conſequenter, non poteſt eſſe niſi circularis, vt dictum etiam eſt de iride. Hæc eſt vera, & propria ratio, qua fit Halo. & hinc habetur vera demonſtratio, quæ eſt talis, de illius rotunditate. Si enim opponatur planum contra punctum aliquod extra illud, non poſſunt dari plures lineæ, quæ faciāt æquales angulos cum illo plano, & cum linea cadente ſuper illud perpendiculariter, niſi ſint in circulo illius plani, & ſic procedit vera demonſtratio. Suppono vaporem inter tuum oculum, & Solē poſitū, & quod intelligatur plenus radijs parallelis, à ſole miſſis. Tu potes tibi eligere vnam ex his, ad libitum pro axe: iſto videbis ſolem, alios videbis oblique incedentes. non poſſunt videri radij æqualis obliquitatis, niſi qui æqualiter recedunt ab iſto axe, & conſequenter circulariter: ſed qui videntur æqualiter colorati, debent videri æquali obliquitate. ergo æqualiter colorati debēt videri circulariter demonſtrationes lineares aduāt perſpectiui.

Vera ratio quo fit corona.

Fiut vera demonſtratio.

COMMENTVM.

INcipit hic demonſtrationibus geometricis oſtendere ea, quæ ſupra dixerat iridi conuenire, verè illi operari; ſi fiat modo ſupra poſito; dum enim dicit conſiderãdum ex diſtriptionibus, intelligit ex figuris, & delineationibus Mathematicorũ; quod etiam ſæpè alibi facit. ſic notauit etiam Blalcan. Intelligamus ergo vnum emiſphærium, ſeu dimidiã ſphæræ partem, quæ ab Ariſtotele notatur A, à nobis notetur G, A, S, & quamuis ab Ariſtotele hoc emiſphærium ſumatur ſupra horizontẽ, ad demonſtrationem, hoc non eſt neceſſariũ imò vt illi accommodentur demõſtrationes, in ſequentibus poſitæ, videtur abſtrahendum hic, ſiue ſit emiſphærium noſtrum, ſiue aliud. Huius emiſphærij centrum ſit K, in quo ponitur oculus aſpicientis iridem; quia autem ponit noſtrum emiſphærium, vt facit ſectionem horizontis G, S, ita ponit aſtrum, vel ſolem in Oriẽte G, ſit ergo linea G, k, axis alicuius coni, qui conus verticem habeat in G, & latera demittat vſque ad M, ex quo puncto M, ad oculum in k, ducitur linea; & punctum M, ſit punctum, in quo videtur iris. ſi ergo intelligatur lineam G, M, circunductam circa axem G, K, deſcribere conum, baſis huius coni erit circulus; à plano autem tranſeunte per axem diuidetur iſte circulus in duas partes æquales; & quia planũ horizontis cenſetur in ſe habere lineam G, k, iſte circulus cõſequẽter ſecabitur ab horizõte, in duas partes æquales, & vna medietas extabit ſupra horizontem, & omnes lineæ, quæ à puncto K, ducentur, ad circumferentiã totam, quam attingit linea G, M, circunducta, quaſi circa axem, circa G, k, faciet angulum æqualem vbique cum linea G, K, & ita ſi ex k, ducti radij ad circunferentiã per M, tranſeũtẽ debẽt reflecti ſub angulo æquali, & concurrere in vno pũcto, debent omnes cõcurrere ad G, ergo radij ab oculo k, ad totam circũferentiã huius baſis reflectuntur ad aſtrum, ſeu ſolem G. Sed aut ego penitus non intelligo, quid demõſtretur, quod fortaſſe erit, cum omnes hanc

Quid ſit ex deſcriptionibus.

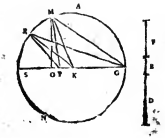
Conſtructio figuræ.

Error demonſtrationis.

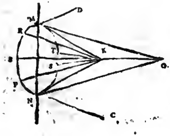
TEXTVS XXIV.

QVòd autem neque circulum poſſibile ſit fieri Iridis, neque maiorem ſemicirculo portionem, & de alijs accidentibus circa ipſam, ex deſcriptione erit conſyderantibus manifeſtum. Hemiſphærio enim exiſtente ſuper horizontem circulum in quo A, centro autem K: alio autem quodam Oriente ſigno in quo G, ſi quæ à K, lineæ, ſecundùm conum excidentes faciant velut axem lineam in qua G, K, & à K, ad M, copulatæ refrangantur ab hemiſphærio ad G, ſuper maiorem angulum, ad circuli circunferentiam incident lineæ, quæ à K. Et ſi quidem in ortu, aut in occaſu aſtri, refractio fiat, ſemicirculus aſſumetur circuli ab horizonte, ſuper terram factus. ſi autem ſupra, minor ſemper ſemicirculo. minimus autem, cùm in meridie fuerit aſtrum. Sit enim in Oriente primum vbi G, & refracta ſit K, M, ad G, & planum eiectum ſit, in quo A, quod à triangulo, in quo G, K, M. Circulus igitur ſectio erit ſphæræ: qui maximus ſit, quo A: differet enim nihil, ſi quodcunque eorum, quæ ſuper G, K, ſecundùm triangulum K, M, G, eiectum fuerit planum. Lineæ igitur ab ijs, quæ G, K, ductæ in hac ratione non conſtituentur ad aliud, & aliud punctum quàm ſemicirculi, in quo A. Quoniam enim puncta G, K, data ſunt, & quæ K, M, data vtique erit, & quæ M, G, quare & ratio eius quæ M, G, ad M, K, Datam igitur circunferentiam tanget M, ſit itaque hæc, in qua N, M. quare ſectio circunferentiarum data eſt. apud aliud autem punctum, quàm ipſius M, N, circunferentiæ, ab eiſdem punctis eadem ratio in eodem plano non conſiſtit.

hanc vocent demonſtrationem ; aut nihil probat.non ſolum. n. radius ex k, ad circunſerentiã baſis per M,ductus debet re-



flecti ſub angulo æquali quocunq; ſed debet reflecti ad partem , in qua faciat angulum æqualem illi minimo , ſeu acuto , quem facit cum plano , in quo eſt circulus M, N, ſit enim circulus M, N, S, P, ſi ex k.ad illam circumferentiam ducantur radij : verum eſt debere reflecti ſub angulo æquali omnes,ſed debent reflecti ſub angulo æquali,quem faciunt cum diametro eiuſdem circuli , & ita angulus reflexionis, debet eſſe æqualis angulo k , M, N,ſi M,N,producatur vt diametet,quare non eſt ſatis demonſtrare, quod omnes radij ducti ex illis punctis ad G, faciunt angulum æqualem inter ſe , ergo reflectẽ-



tur ad G, cum non reflectantur ſub quolibet angulo æquali, ſed debet angulus eſſe æqualis angulo incidentiæ. hoc autem non habebit, ſi concurrant ad G,ergo nõ reflectentur ad G. & ita, non ſolũ non eſt demonſtratio,ſed nec eſt diſcurſus ad rem vllo modo.Si ego rẽ percipio.Reflexio ex circulo illo, fiet diſperſa non collecta ad punctum G, nec ſatis eſt quoslibet angulos æquales inuenire,vt ſub illis fiat reflexio , ſed oportet inuenire angulos æquales angulis incidẽtię,quod non fit in caſu noſtro anguli .n. ad G,ſunt æquales inter ſe & hoc demõſtratur ſed nõ ęqualis angulis incidentiæ,niſi aliud demonſtretur .

Proponit iam probandum quod poſita linea horizontali G, K, S, & poſito ſole in G, appareat ſemicirculus ex M, N, ſupra horizontem G, S, vt enim radius directus K, M , & reflexus M , G , (idem enim eſt ſiue hoc modo loquamur , ſiue contrario ſed vt dixi , hoc non poteſt eſſe , ſi debet reflecti radius K, M, non ſolum cũ æquali angulo, ſed ſub æquali angulo incidentiæ)ex iſtis duabus lineis .&k G intelligamus cõſtructũ triangulũ.& quia triangulũ eſt figura plana , intelligatur proiectũ planum, in quo eſt deſcriptum triangulũ, quod planum ſecabit totam ſphæram mundi in duo emiſphæria;cum in iſto plano ſit K, centrum mundi ; intelligatur ergo circulus, cuius centrum K,deſcriptus, qui tranſeat per G , M. non bene autem , vt ingenue fatear, percipio poſitionem Ariſtotelis , quia video ſupponere K , M, K , G , ad ſolem , & ad iridem , æquales, quæ ſunt valde diuerſæ, & in hoc videtur fundare demonſtrationem : ſed forraſſe ego non percipiã quia alij dicunt,eſſe demonſtrationẽ.Quomodocunque:ergo cadat ad horizontem planum illud , in quo *Alia diffi-* eſt triangulum G , M , K , hoc enim nihil *cultas de-* faeit, ſemper deſcriptus circulus à ſectio- *monſtra-* ne illa erit circulus maximus per 6.Theo- *tionis.* doſij circulus enim ſecans ſphæram per centrum eſt circulus maximus .deſcripto ergo illo circulo ex centro K, in plano illo in quo eſt triangulum G, M , K,ad interuallum K , M , iam proponit Ariſtot Lema .

Non poſſunt duci duæ aliæ lineæ, quæ habeant eandem proportionem , ſeu quæ ſint in eadem ratione , in qua eſt linea G, *Lima .* M, ad M.K, quæ tangant ipſum circulum & cadant ad aliud punctum circunferentiæ, quam ad M,quoniam enim ſunt data, puncta G, & M , in G , enim eſt ſol, in M eſt iris, & datum eſt etiam punctum K,in

quo

in quo eſt oculus; data ergo erit etiam linea M,K, & M,G, ex libell. Eucli; de datis, ex 26. & 27. ſi enim ſunt data puncta. id eſt ſcimus locum punctorum, ſcimus etiã quantum diſtent puncta; & quantæ ſint illæ lineæ, quæ ducuntur à puncto, ad punctum: & cum ſint cognitæ illæ lineæ, cognita etiam erit proportio, quam habent illæ ad inuicem; cum igitur dictum ſit ſupra, punctum M, tangere circumferentiã quam deſcribit linea G,M, dum mouetur ſupra G,K, quaſi ſupra baſim, & ſit hæc circunferentia vt dictum eſt M,N.

Probatur non poſſe duci duas alias lineas, quæ incipiant à punctis G, & K, & terminentur ad circumferentiam, a qua terminatur M, in eodem plano in quo eſt triangulum G,M,K, quę habeant eandem rationem inter ſe quam G,M, ad M,K, & concurrat ad aliud punctum & quamuis hoc ferè cõſtet ex 7. primi, nihilominus ſic etiam probatur. ſi enim poſſint duci duæ aliæ lineæ ad aliud punctum, ducantur ad R, erit igitur vt G,M, ad M,K, ita G,R, ad R,K ergo & permutando vt G,M, ad G, R, ita M, K, ad R, K, ergo & inuertendo vt M,K, ad R, K, ita M, G, ad R, G, ſed primæ habent proportionem æqualitatis cum ſint à centro ad circunferentiam, ergo & ſecundæ habent eandem proportionem & ſunt æquales. Ad quid autem ponatur hoc lema; patebit ex infra dicẽdis; non poſſunt igitur duci in eodem plano illæ duæ lineæ, quia eſſent æquales prioribus, ſed poſſunt duci in diuerſis planis, & erunt quidem æquales, ſed conſequenter tangent circulum deſcriptum à puncto M, dum triangulum G,M,K, circumuoluitur circa G,K, quaſi ſupra axem.

COMMENTVM.

PErgit Ariſt. vt probet ſole in horizõte poſito, iridem apparere ſemicircularem præciſe: & intendit probare geometricè, quod vtrum aſſequatur, mihi tantillum eſt ſcrupuli. Sumatur inquit iam extra figuram ſupra poſitam alia quædã linea B,D, quę diuidatur per 10. ſexti in duas partes, quę habeant inter ſe eandem proportionem, quam habet G,M, ad M,K, ſit igitur vt G, M, ad M,K, ita D. ad B, & quia G, M, eſt maior quam M,K, etiam D. erit maior quam B. dicit autem G, M, eſſe maiorem quam M, K, quia reflexio ſit ad angulum maiorem, ſed aut ego non intelligo, quid ſibi velit, aut ipſe æquiuocat; quando enim dicit, reflexionem fieri ad partem anguli maioris, intelligitur de angulo, quem facit radius incidens, cũ plano reflectente, ad quod nihil facit angulus G,K, M, niſi rem per longiſſimas ambages deducendo; ad quod vix tandem deueniretur; angulus igitur G, K, M, in triangulo G M, K, eſt maior quam M, G,K, ſi enim punctum M, eſt punctum in quo videtur iris, & iris videtur in oppoſitam partem ſolis, cum ſol ſit in G, neceſſariò videbitur iris vltra quadrantem G,A, alioquin non videretur in oppoſitum; ergo angulus G,K, M, eſt maior recto; ergo angulus

[illegible]

TEXTVS XXIII.

E Xtra ponatur igitur quædam linea, quæ D B, & ſcindatur vt M G, ad M K, ſic quæ D ad B, maior autem, quæ M G, ea, quæ M K: quoniam ſuper maiorem angulum refractio coni: ſub maiori enim angulo ſubtenditur trianguli M K G maior igitur eſt & ipſa D ipſa B. Adducatur igitur ad eam, quæ B, in qua F, vt ſit quod D ad B, quæ B F ad D. deinde quod F, ad K G, quæ B, ad aliam fiat, quæ K P: & à P ad M, copuletur quæ C M, erit igitur P. polus circuli, ad quem lineæ, quæ à K incidunt. erit enim quod quæ F ad

lus ad G; eſt minor recto, cum ſimul cum angulo ad M, ſaciat minorem etiam recto; ſi ergo angulus ad k, eſt maior angulo ad G, ergo latus G, M, eſt maius latere k, M, quod opponitur minori angulo, ſi ergo D, ad B, eſt, vt G, M, ad M, k, D, erit maior, quã



B, addatur ergo illi alia quædam linea F, tanta, vt tota compoſita ex F, B, ad D, ſit, vt ipſa D, ad B, ſeu G, M, ad M, K, denique, quia linea ad ita F, aliquam habet proportionem ad G, K, quæcunque illa ſit. fiat vt F, ad G, K ita B, ad aliam, quæ ſumatur in directum ad ipſam G, K, & ſit K, P, & ex P, ducatur P, M, eſt igitur, vt F, ad G, K, ita B, ad K, P, dico inquit Ariſt. P, eſſe polum circuli deſcripti à puncto M, dum mouetur circulariter ſuper axem G, K, ſemper ſecundum eundem angulum M K, P.

Inuenire polum deſcripti circuli.

Probat hoc, quia, vt F, ad G, K, ita B, ad K, P, & ita D, ad P, M; ſi enim non eſt ita D, ad P, M, vt F, ad G K, vel B, ad K, P, erit vt F, ad G, K, vel B, ad K, P, ita D, ad aliam, vel maiorem, vel minorem ipſius P, M, ſumatur ergo quarta proportionalis per 12.6. quæ ſit vel maior vel minor, ipſa P, M, vt exempli cauſa minor, & ſit P, R, & in hoc eſt mihi ſcrupulus demonſtrationis, non video enim quomodo probetur illam quartam proportionalem eſſe ita longam, vt ex P, perueniat ad circunferentiam & ad R, & eſſe ita breuem, vt non excedat quomodocunque collocetur, circunferentiam, & cum ſit cum vno extremo in P, alio extremo ſemper tangere debeat circunferentiam in aliquo puncto. ſi eſt quarta proportionalis, & ſi non tangat circumferentiam, demonſtratio non concludet abſurdum ſupra poſitũ, quod non poſſint lineæ aptari in plano, ſed cum hoc aſſumat Ariſt; aſſumamus, & nos qui ſolum eius demonſtrationẽ explicamus. Dicamus ergo quartã illam proportionalem ex P, tangere circunferentia in R, ſunt ergo vt G, K, ad F, ita K, P, ad B, & P, R, ad D, ergo & permutando vt G, K, ad K, P, ita F, ad B, ſed vt G, K, ad P, R ita F, ad D, ergo iã habent eandem proportionem ad inuicem G, K: K, P: P, R, quam F, B, D, ergo & componendo vt G, K, P, ad P, R, & F, B, ad D, ducantur ergo lineæ ex R, ad G, & ad K: R, K, & R; G, conſurgent duo triangula G, P, R, & K, P, R, quæ habent communem angulum ad P, & haben latera proportionalia circa eundem angulum, ſit enim R, P, ad P, K, minoris trianguli, ita G, P, ad P, R, maioris trianguli, vt enim G, P, ad P, R, ita R, P, ad P K, vt probatum eſt ſupra ergo latera ſunt proportionalia quæ æqualibus angulis ſubtenduntur, ergo vt G, P, ad P, R, ita G, R, ad R, K, ſed vt G, P, ad P R, ita F, B, ad D, & vt F, B, ad D, ita D, ad B, & vt D, ad B, & G, M, ad M, K, ex conſtructione ſupra facta; ergo de primo, ad vltimum vt G, R, ad R, k, ita G, M, ad M, R, quod ſupra probatum eſt, impoſſibile, quod ex G. & k, ducantur aliæ duæ lineæ in eadem proportione cum G, M, & M,

Demonſtrationis difficultas.

F ad K G, & quæ B ad K P, & quæ D ad P M. Non enim ſit, ſed aut ad minorem, aut ad maiorem ea, quæ P M: nihil enim differet: ſi enim ad P R. eandem ergo rationem G K, & K P, & O R adinuicem habebunt, quàm quæ F, B, D. quæ autem F, B, D proportionales erant: quod quidem D ad B, quæ F B ad D: quare quod quæ P G ad P R, quæ P R ad eam, quæ P K. Si igitur ab ijs, quæ K G, quæ G R, & K R ad R coniungantur, coniunctæ eandem habebunt rationem, quam quæ G P ad eam quæ P R. circa eundem enim angulum P proportionaliter & quæ trianguli G P R, & eius, qui K R P. quare & quæ G R ad eam, quæ K R eandem rationem habebit, quam & quæ G P ad eam, quæ P R habet autem & quæ M G ad M K eam rationem, quam quæ D ad eam, quæ B. quare ambæ à punctis G K non ſolum ad circunferentiam M N conſtituentur, eandem habentes rationem, ſed & alibi. quod quidem impoſſibile. Quoniam igitur quæ D; neque ad minorem ea, quæ P M, neque ad maiorem (ſimiliter enim demonſtrabimus) palam eſt quòd ad ipſam vtique erit, in qua P M. quare erit quod quæ M P ad P K, quæ P G ad M P.

& M, K; quæ concorrant in alio puncto eiuſdem circuli quam in M. Ex quo vides duo. primo ad quid ſeruiat lema ſupra poſitum; deinde neceſſarium eſſe illã quartam proportionalem, de qua ſupra dubitabam, ex P, tangere circumferentiam in aliquo puncto.

Cur inueniat ſic P polum iridis Ex hoc igitur conſtat P, eſſe polum circuli iridis; ſi enim ex P, interuallo P, M, ſeruato eodem angulo G, P, M, & circũuoluendo deſcribatur circulus; ſemper linea hæc in omni plano perueniet ad pũctum M, ad quod punctum perueniunt radij K, M, G, qui ſunt radij formantes iridem; ergo P, eſt polus iridis. inuenit autem tanto labore hunc polum, & punctũ P, ex quo deſcribat circulum iridis; potuiſſet enim aſſumere pro polo, vel K, vel alium punctum intra K, G, ſed voluit vltra K, vt poſſet in ſequentibus demonſtrare partem iridis infra horizontem, vt infra conſtabit.

COMMENTVM.

POſitis iam ſupra probatis, hic tandẽ concludit propoſitum; Sole exiſtente in horizonte apparere præcisè iridem ſemicircularem, ſeu portionem illam, quæ apparet ex iride, eſſe ſemicirculum. Non poſſum autem diſſimulare, Ariſtotelem, & alios qui agunt de iride ſupponere vt dicebã ſupra ſolem, & iridem eſſe in vno, & eodem circulo, cuius circuli centrum eſt terra, ſeu oculus aſpicientis: *Demonſtrationes lemmates his ſupponunt falſam.* quod nec eſt verũ; nec omnino vero proximum, iris enim eſt maximè proxima oculo, & ſol maximè diſtat; demõſtrationes autem non concludunt penitus, niſi ſol ſit in G, & iris in M, & K, ſit cẽtrum ſemicirculi, nec videntur poſſe facile accomodari, ſi varietur ſuppoſitio. Verum quia auctores de hoc non dubitant; nec nos dubitemus; & dicamus, ſi intelligatur ſemicirculus A, circumuolui circa diametrum G, K, O, quæ ſectio eſt horizontis in omnibus planis poſſibilibus in qoibus intelligatur conſiſtere, ſemper deſcribetur ex radio directo, & reflexo aogulus G, M, K & ſemper in omnibus illis ſemicirculis poterit fieri eadedemonſtratio, & deſcribetur triangulus G, M, P, & in omni plano fiet idem diſcurſus, nec poterunt ex G, & K, duci aliæ duę lineę habentes illam proportionem, & idem diſcurſus accomodabitur.

Ergo in omnibus planis deſcribes triangulum G, M, P, æquale deſcripto in iſto plano, & omniũ horũ triangulorom cõmunis erit baſis G P, hæc enim ſola linea, quæ eſt ſectio horizontis, & axis planorum, eſt communis omnibus illis planis. cũ ergo omnia iſta triangula ſint inter ſe æqualia, & ſuper eandem baſim, omnia erunt in eadem altitudine; ergo, ſi ab angulo

TEXTVS XXIV.

SI igitur eo, in quo P polo vtens, diſtantia autem ea, in qua P M, circulus deſcribatur, omnes angulos attinget, quos refracta faciunt, quæ à K G. Si autem, non ſimiliter oſtendentur eandem habere rationem, quæ alibi, quàm in ſemicirculo conſtituuntur quod quidem erat impoſſibile Si igitur circundu cat ſemicirculum, in quo A, circa diametrum, in qua G K P, quæ à G K reſtractæ ad id, in quo M, in omnibus planis ſimiliter ſe habebunt, & æqualem facient angulum. qui K M G. & quem etiam faciunt angulum quæ K P, & P M, ſuper eam, quæ G P, ſemper æqualis erit. Trianguli igitur ſuper eam, quæ G P. æquales ei, qui G M P, conſiſtunt. horum autem perpendiculares ad idem ſignum cadent eius, quæ G P, & æquales erunt. cadunt ad O. Centrum: ergo circuli O: ſemicirculus autem, qui circa M N abſectus eſt ab horizonte.

gulo M, demittatur perpendicularis, quæ cadat ſuper baſim G, P, productam, ſi opus ſit, ſemper cadit iſta perpendicularis ad idem punctum O, quia ſemper eadem eſt baſis, & omnium triangulorum eadem ratio, ergo O, eſt centrum circuli cuius diameter eſſet M, N, hoc eſt, iridis, & cum centrum ſit in linea horizontali; horizon ſecabit circulum M, N, biſariam, cum ſectio tranſeat per centrum, ergo medietas huius circuli, hoc eſt iridis, erit ſupra horizontem.

Semicircularis ſupra horizontem.

COMMENTVM.

Hic ſecundum probat, ex ijs, quæ ſupra propoſuerat, quando ſcilicet ſol non eſt in horizonte, ſed eleuatur ſupra horizontem, non apparere ſemicirculum; ſed minus ſemirculo. Supponit ergo totam doctrinam præcedẽtem de modo, & forma qua fit iris, & totam demonſtrationem, illamq; de inuentione poli, axis, & centri ipſius iridis; quod ſemper ſol, oculus, polus, centrũ, G, K, P, O, ſint in vna recta linea, quibus omnibus poſitis, ſic demonſtrat propoſitum. Sit circulus aliquis verticalis A, G, M, in quo ſupponitur eſſe ſol; in iſto circulo ſectio horizontalis, ſeu illa linea in qua ſe interſecãt ſimul circulus iſte, & horizon ſit A, K, S, & quia ſol ponitur eleuatus ſupra horizontem. ſit ſol in G, oculus aſpicientis in K, quia verò ſol oculus, & centrum iridis, & polus illius ſupponuntur in vna, & eadem recta linea vt ſupra probatum eſt; ſemper enim currit eadem ratio, & demonſtratio; ſit linea iſta G, K, P, O, continuatur enim hæc linea in qua ſunt puncta G, & K, ſi reflexio ab oculo, ad ſolem; ſeu à ſole, ad oculum fit ſemper ſub determinato angulo, & ſemper circunquaque debet eſſe idem angulus; ſequitur demonſtratio ſupra poſita, iridem eſſe circularem, & æqualiter ſemper diſtare à puncto K, vel P, circunducto quaſi circa axem puncto M, circa G, K? & centrum huius circuli erit in O. cum igitur G, ſit ſupra horizõtem: G, K, incidet ſupra A, S, ergo vlterius producta G, K, ſecabit ipſam. ergo totum vltra K, eſt infra horizontem; ergo & polus P, & centrũ O; ſunt infra horizõtem; ſed quoties ſecatur ſphæra & ſimiliter circulus à plano aliquo ſupra centrũ, pars in qua non eſt cẽtrum eſt minor ſemicirculo; ergo dum horizon ſecat iridem N, M, non per centrum ſed ſupra centrum pars quæ remanet ſupra horizontem erit minor ſemicirculo, ſed demonſtratio ſupponit Iridem ſecari a plano horizontis, & ſuppo-

Iris minor ſemicirculo

Demõſtratio non cõcludit.

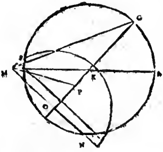
TEXTVS XXV.

Iterum ſit Horizon quidem, in quo A, C. oriatur autem ſupra hunc, G. axis autem ſit nunc, in quo G, P. Alia igitur omnia ſimiliter oſtendentur, vt & prius. Polus autem circuli, in quo P, erit ſub horizonte, eo, in quo A, C, eleuato puncto, in quo G, P. Quoniam autem ſupra diametrum, qua A, C, quod K, G, centrum vtique erit ſub horizonte priori eius, in quo A, C, in linea K, P, in quo O. Quare minor erit ſuperior ſectio ſemicirculo, in qua S, T, (nam Q, S, T, ſemicirculus erat. nunc autem interſectus eſt ab A, C, horizonte, itaque Q, S, diſparens erit) eleuato ipſo Sole. Minima autem, cum in meridie. quanto enim ſuperius; G, tanto inferius, & polus, & centrum circuli erit. Quod autem in minoribus quidem diebus ijs, qui poſt æquinoctium autumnale, contingit ſemper fieri Iridem, in longeoribus autem diebus, ijs, qui ab æquinoctio altero ad æquinoctium alterum, circa meridiem non fit Iris, cauſa eſt quia quæ ad Vrſam ſectiones omnes maiores ſunt ſemicirculo,

ſupponit radium reflexum conuenire ad G, quod ſupra probatum eſt eſſe falſum omnino.

Tertuim quod propoſuerat probandum, fuit iridem tunc minimã apparere, quando ſol eſt in meridie; intelligendum autem eſt reſpectu iridis apparentis illo die; ex illis enim quę apparere poſſint illo die, minima eſt, quæ cernitur in meridie; & ratio eſt manifeſta; ſi enim maior pars iridis occultatur, quo magis ſol fuerit eleuatus ſupra horizontem; ſol in meridie maximam habet eleuationem, quam poſſit habere illo die; quod omnibus ferè per ſe conſtat; minimam enim illius diei tunc fa-

Minima diei iris



cit vmbram, ergo tũc minima iridis pars apparet. Quod autem, quò magis ſol eleuatur, maior pars iridis occultetur, patet quia, quo magis ſol eleuatur, maior eſt angulus A, K, G, & conſequenter illi ad verticem O, K, S, ergo O, magis remouetur a plano horizontis: ſed quo planũ ſecat circulum magis remotè à centro, abſcindit minorem partem circuli, ergo in maiori eleuatione, minor pars iridis eſt ſupra horizontem.

culo, & ſemper ad maiores: quod autem eſt immanifeſtum, paruum, quæ autem ad meridiem ſectiones æquinoctialis, quæ quidem ſurſum ſectio, parua: quæ autem ſub terra magna: & ſemper in maiores quæ longius. Quare in ijs, quæ ad æſtiuas verſiones diebus, propter magnitudinem ſectionis, antequam ad medium veniat ſectionis, & ad meridianum G, infra iam penitus ſit T: propterea quòd longè diſtat à terra meridies, propter magnitudinem ſectionis. In ijs autem diebus, qui ab hyemalis verſiones, quia non multum ſuper terram ſunt ſectiones circulorum, contrarium fieri, modicum enim eleuato, in quo G, in meridie ſit Sol.

Quartum propoſuerat probandum, in hyeme, in qua dies ſunt minores, poſſe iridem videri qualibet diei hora: at vero in æſtate, in qua dies ſunt longiores, non poſſe videri iridẽ ad meridiem, hoc iam hic probat, & probatio æſtatis clara, quia ſi eo magis occultatur iris quo magis ſol eleuatur: ſi ita eleuetur ſol, vt maior ſit ſolis eleuatio, quam altitudo ipſius iridis, & remotio puncti M, & ſummitatis iridis ab altero extremo diametri S, iam nihil de iride videbitur: ſed in æſtate ſol ita eleuatur, ergo de iride nihil videtur. minor probatur mihi euidenter, nam eleuatio iridis ſumma eſt gr. 45. ſed in æſtate: hoc eſt, ab æquinoctio verno, ad æquinoctium hyemale, ſol ad meridiem eleuatur ſupra horizontẽ, in noſtra ſphæra, plus quam gr. 45. ergo eleuatur magis quam eleuetur iris.

Iris in hyeme & æſtate.

Ariſtoteles probat ſuum intentum ex arcubus diurnis: quia arcus diurni, in æſtate ſunt maiores, & conſequenter maior pars eorum circulorum extat ſupra horizontem. per verſiones autem, intelligit tropicos, quia ibi ſol quaſi reuertitur; ſed iſta probatio materialiter eſt bona, formaliter non concludit: nam in Dania, & Noruegia, ſol in æſtate ferè ſemper eſt ſupra horizontem: & arcus diurnus ferè toto circulo eſt ſupra horizontem, & alicubi ſimpliciter ſupra. & tamen fieri poſſunt irides æſtate, etiam in meridie, quare probatio hæc, mihi non concludit.

Longitudo arcus diurni non ſufficit.

Quamuis ergo ſol, vbi receſſit ab æquinoctio verno incipiat arcus diurnos ſemper maiores facere, donec perueniat ad tropicum, & in meridie etiam magis eleuetur, non hinc ſequitur in meridie non poſſe fieri iridem; nam hoc totum verum etiam eſt in Noruegia, & Zembla, & tamen etiam in meridie, ibi fient irides; ſed cauſa eſt, quia nobis, dum creſcunt eleuationes meridianæ, eò perueniunt, vt

Iridem in meridie etiam æſtate.

ſic

ſint maiores, quàm eleuatio iridis, & hoc libenter dico, vt ſentias Ariſtotelem multa ignoraſſe, etiam phyſica, quæ poſſunt ſolo lumine naturæ cognoſci, & deceptũ eſſe, etiam in rebus naturalibus; facile etiam cognoſcibilibus, ſola ſpeculatione philoſophica, nedum in rebus ſupernaturalibus, & fidei, ne illi plus fidas, & credas, quam Moyſi, & Prophetis.

QVÆSTIO I.

De iridis altitudine, & cur, cum ſit ſemper circularis, non eleuetur plus quam gr. 45.

SVppono, vt probaui ſupra, iridem eſſe circularem, non elypticam; aut alterius figuræ, & non ſuppono hoc ex eo quod non poſſit fieri reflexio à nube, ad oculum, niſi ſub vnico ſolum angulo; cum enim nubes non debeat ſupponi corpus planum, quia non reflecteret radios ad oculum, ſed diſpergeret circulariter, excepto radio centrali, perpendiculari; ſi ſolem ponas eſſe quaſi punctum, & radios à ſole, ad nubem dirigi. ſed debeat ſupponi corpus obliquatum, vt reflectat radios ſolis ad oculum; poteſt iſtos radios reflectere ſub quocunque angulo, pro varia obliquitate reflectentis. & deberet eſſe multipliciter obliquatum, ſi plures radios ad vnam partem debet reflectere. Cum igitur non debeat ſupponi reflectens, circulariter æqualiter obliquatum, ſed hoc debeat probari; non debet ſupponi reflexionem neceſſariò fieri circumquaque, ſub eodem angulo; niſi planum prius probetur circumquaque habere eadem obliquitatem. Cum igitur demonſtrationes de circulari curuitate iridis, & ab Ariſtot. & ab alijs alatæ, fundentur in iſta neceſſitate æqualitatis anguli reflexionis; cum iſta æqualitas mihi non ſit euidens, nec erit euidens tota demonſtratio, quæ demonſtratio, geometricè recte concludit, quod poſita illa neceſſitate æqualitatis anguli, puncta debent eſſe circulariter diſpoſita, ſed poteſt fieri reflexio ad oculum etiam ſub diuerſo angulo ſi planum ſit diuerſo modo inclinatum. cum ergo iris ſemper omnino videatur circularis, & vix inſenſibiliter à circulari deflectat, non video cur auctores non dubitarint de illa cauſa circularitatis, quæ ſupponit aut vaporem reflectentem ſemper eſſe æqualiter factum, & planum, aut circulariter incuruatum. cum autem adeo inconſtans ſit forma vaporum, cur conſtantiſſimum effectum, ex incõſtanti cauſa pẽdere voluerunt? præterquamquod, demonſtraui, vt arbitror, ſupra, iridem non fieri ex reflexione, & quomodo quæſo Ariſtot. voluit, & ex illo alij, tam auide tranſcripſerunt; radium ab oculo ad vaporem dilatum, reflecti ad ſolem; nullo habito reſpectu de inclinatione reflectentis? & quomodo reflectitur circumquaque ſub eodem angulo, niſi ſuppoſita eadem inclinatione reflectentis?

Circularitas iridis non eſt ex reflexione.

Reflexionẽ eſſet circularis ſemper.

Cauſa autem vera rotunditatis illa eſt, vt dicebam ſupra; quia non poteſt ferri ad oculum imago radij colorati, niſi ex illo radio colorato, ducendo lineam ad oculum, faciat illa linea cum axe angulum ſemirectum; hoc autem non poteſt contingere, niſi in circulo, & circumducendo planum, de quo ſupra eſt poſita figura & conſtituit radius ille coloratus circulum. Iſta eſt vera cauſa demonſtratiua circularis figuræ iridis, & quæ hactenus adducta eſt, non ſolum non videtur demonſtratiua; ſed nec videtur vllo modo ad rem, Ego ex alio demonſtraui circularitatem iridis per receſſum à radio centrali, vt dixi ſupra.

Ex quo ſit circularis.

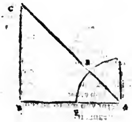
Poſito autem quod iris ſit ſemper figuræ circularis, ex cauſa dicta; quærimus quantus ſit iſte circulus. & dum aliqui audiunt menſuratum eſſe huiuſmodi cir-

culiſ à Maur. Kepl. & alijs ſummis viris. putant menſuratum eſſe in milliaribus quot paſſus eleuentur vapores, in quibus iris pingitur; ponunt enim iſti quantum iris eleuetur; verum dum Mathematici quærunt iridis altitudinem, non decempedas vertunt, ſed rem angulis, & triangulis tractant, in quibus totam ſuam geometriam collocarunt; dicunt ergo altitudinem maximam iridis eſſe gr. 45. ita vt, cum poſſit extare ſupra horizontem integer ſemicirculus, dicant ſemidiametrũ illius ſemicirculi, facto centro in axe noſtri oculi, ſubtendere in cœlo gr. 45. ita vt tantundem diſtet noſter oculus à centro iridis, quantum diſtat centrum iridis ab eius circunferentia. & hoc ego puto eſſe verum, ſiue centrum iridis ſit in horizonte, ſiue ſupra horizontem, ſi fieri poſſit, ſiue infra horizontem, ſemper enim tanta eſt diſtantia ab oculo, ad centrum, quanta à centro ad circunferantiam, & ſemper angulus, qui fit ad oculum; à centro ad oculum, & ab oculo ad circunferentiam, eſt ſemirectus, & ita ſemper magnitudo iridis eſt gr. 45.

Altitudo iridis.

Et vt videas, quàm facilè hæc, quæ tamen valde ſecondita videntur Mathematici demonſtrent. pone iridem centrum habere in horizonte A, B, & oculũ eſſe in A, erecto quadrante verticaliter ad oculum in A, dum per quadrantem aſpiciunt iridem vident radium deſignare angulum E, A, F, gr. 45. & conſequẽter angulus C, A, B, erit ſemirectus; in-

Modus metiendi iridem.



telligunt à centro B, erectam perpendicularem ad C, vel à puncto C, dimiſſam perpendicularem ad B, ergo angulus A, B, C, eſt rectus, & quia in triangulo A, B, C, tres anguli ſunt æquales duobus rectis, ſi B, eſt rectus, & A, ſemirectus etiam C, erit ſemirectus, ergo A, & C, ſunt anguli æquales. ergo & latera A, B: B, C, ſunt æqualia ergo tantum diſtat centrum B, ab oculo A, quantum à pleripheria iridis C ſed hoc ſemper contigit in omni conſtitutione iridis; ergo ſemper eſt hæc diſtantia. In gratiam tamen illorum, qui paſſibus vellent metiri altitudinem vaporum, in quibus pingitur iris. dicamus aliquid, & de altitudine vaporum; vt poſtea dicamus de altitudine geometrica, verè mirabili, cur ſit gr. 45.

Primo igitur, vt dictum eſt ſupra, non ita eleuantur vapores, in quibus iris pingitur, vt cornua iridis terram complectantur, & poſſit alia pars arcus in alio emiſphærio colorari, manifeſto enim ſæpe cornua à nobis videntur imminere arboribus, & tumulis. quare non tantum diſtant iſti vapores ab oculo. requiritur tamen quædam proportionata diſtantia, vt videamus illos colores, ſicut requiritur determinata diſtantia; vt videamus, & nubem, & nebulam; videmus enim partem nebulæ, quæ tantum diſtet ab oculo, quod ſi propius accedamus, non amplius illam partem nebulæ videmus, ſed aliam ſequẽtẽ, ſic etiam, vt videamus illam, vt ita dicã, nebulã coloratam debet tantum diſtare ab oculo, Verum quidem eſt, quod ſicut non omnis nebula æqualem requirit diſtantiã; ſed craſſior videtur magis proxima, ita vapor etiam magis proximus oſtentat nobis iridem, ſi ſit craſſior. & etiam tenuior requirit maiorem diſtantiam. Agnouit etiam Kepler. iridem in nebula poſſe colorari, & poſtea tali denſitate vaporis, tanta eſt iridis diſtantia. quod ſi accedas ad vaporem, non accedis ad iridem, quæ iam tibi pingitur in ſequenti vapore, ſicut dum accedis ad partem viſam nebulæ, illa fugit viſum, & pars ſequens ſubit.

Diſtantia iridis non eſt magna.

Varia pro varietate vaporum.

Quanta autem ſit circunferentia arcus, in menſura paſſuum, non puto ita facilè poſſe definiri: nec illud Cardani admitto, ſummam iridis abſidem elevari à terra paſs. 772. quod ſi non paſſus eſſe vellit, ſed milliaria; magis contradico; ſi enim tenuiſſimi vapores, in quibus coloratur aurora, & apparent crepuſculi, non eleuantur, niſi 52. milliaria; aut, vt vult

Cardani opinio.

No-

Nonius 43. iſti craſſiores,in quibus pingitur iris, non tantum eleuantur; ſed nec ſi ſint paſſus, admitto, cum præſertim vix poſſit menſurari, & quia fugax eſt res, & quia ex duobus locis eadem pars iridis videri non poteſt, vnus enim videt coloratam iridem in vna parte vaporis, alius in alia. Cum igitur res ſit inconſtans,& plena fallaciæ: vix certam ſubire poteſt mẽſuram n ſi modo alias dicto.

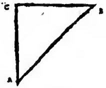
Menſurã. di modus. Menſurabis tamen iridem, etiam in paſſibus aliquando; tali modo; obſerua aperto in loco quenta ſit iridis magnitudo, ſi potes. & ſit iris obſeruata A, B, C,



& nota præcisè in quem locum cadant cornua A, C, vel alterum illorum fortaſſe enim rem, ſed operoſius, vnico cornu habebis; faciamus tamen obſeruatum vtrumque cornu A, C, tum obſerua altitudinem ſolis tempore illius iridis, ex hec enim altitudine habebis quãta pars, in gradibus ſemicirculi emineat ſupra horizontem. iam menſura diſtantiam inter A, & C, & ex dimidia illa diſtantia habebis ſinum A D, & cum habeas quãtus ſit arcus A, B, vt dixi iam habebit, ex tabulis ſinuum quanta ſit ſagitta & ſinus verſus D, B. & videbis altitudinem iridis eſſe valde exiguam, & non multorum paſſuum & conſequenter altitudinẽ iridis in paſſibus A, D. Rem geometrice dixi,ſed breuiter,quia cum res ſit exigui momenti, & inconſtans, non puto operæ pretium plura inſumere. Si tamen etiam vnicum cornu notaſſes: menſura diſtantiam à loco in quo eras ad locum, in quo videbas cornu iridis tum ducta alia linea quæ faciat angulum ſemirectum cum linea directa ad cornu. Sit notatus locus cornu iridis A, ex loco B, proijce lineam B, C, quæ faciat angulum A, B, C, ſemirectum, progredito per lineam A, C, donec poſſis ad A proijcere lineam, quæ faciat angu-

Vero loco in quo cadunt cornua.

lum A, C, B, rectum ſi menſurabis iſtam lineam A, C, & noueris arcum ex eleuatione ſolis in gradibus habebis ex tabulis



ſinuum altitudine in paſſibus A, C, ſinus verſi.

Sed dicamus iam de altitudine geometrica, cur non videatur niſi ſub angulo gr. 45, non maiori, nec minori, quæcumque ſit vaporis craſſities, ſiue maior, ſiue minor, & quæcumque ſit eius vicinitas ad oculum, vel remotio. Vt dicebam ſupra, omnes radij lucis trãſeuntes per vapores, ſi vapores ſint proportionati, omnes omnino colorantur. nec alijs colorantur coloribus, niſi coloribus iridis, vt ſupra fusè probatum eſt; omnes igitur radij, ſolis, qui oppoſitum vaporem peruadunt, omnes inquam eodem modo colorantur; ſed ille color ſingulorum radiorum non videtur ab omni oculo quocunque in loco poſito; ſed videtur ſolum ab oculo conuenienti in loco conſtituto; & quia illam colorationem accipit radius, ex eo quod penetret vaporem. ſi oculus debet videre colorationem illam, debet videre penetrationem, & debet eſſe in loco, in quo videre poſſit penetrationem. ſi ergo ſummatur radius qui ita penetrat vaporem, vt oculus ſit illi radio indirectum, vt eſt radius B, T, poſito quod ſol ſit vltra B, penetrationem huius radij oculus penitus videre non poteſt. quare nec penitus colorem illius. ſi ſummatur radius ferè verticalis nec oculus videt penetrationem illius, quia quãuis ſit illi obliquus, non videt tamen curſum penetrationis, nec videt, vt ſic loquar, fluxum radij; ad hoc enim vt videat radium tranſeuntem per vaporem, ex quo tranſitu aſſummit colorationem,

Omnes radij colorãtur.

Quos radios colorãtos videamus.

Digitized by Google

debet videre ex obliquo fluentem, & non è regione imbibitum in vapore. Nos Itali explicamus proprio vocabulo. *Non deue eſſere in faccia, o maeſtà; ma in iſcurcio*. ergo radius ſupremus non videtur coloratus, quia in facie poſitus eſt, & non videtur ſecundum quod tranſit; radius directus B, T, non videtur coloratus, quia è regione oculi non eſt poſitus, ſed indirectum; qui cum radio B. T, medio modo ſe habet; ille videtur coloratus, & eſt ille qui cum radio B, T, facit angulum ſemirectum.

Cur videatur ſub ſemirecto.

Videtur ergo ſub angulo ſemirecto; quia cum radius nec debeat opponi directe, vt videatur coloratus, nec debeat eſſe directè fluens ad oculum, cum iſta duo extrema impediant viſionem colorationis radiorum; qui tamen omnes colorati ſunt, non eſt mirum, quod videantur colorati radij, qui medij ſunt iter hæc extrema, quæ occultant colorationem, ſed radius ſemirectus cum B, T, ſeu gr. 45. eſt prorſus radius inter hæc extrema: ergo ille maxime videbitur coloratus, nõ alius; radij enim ſequentes poſt B, T, nimis accedunt ad B. T, radius verticalis nimis accedit ad aliud extremum; radius A, H, eſt medius ergo in illo videtur iris. Hanc ego adduco rationem, ſi placeat; certè hoc verum eſt quacunque ratione hoc contingat, quod ſi color non videatur in B, T, vel in radijs ſuccedẽtibus non eſt, quod ille radius non ſit ibi coloratus, nam ab oculo in alio loco poſito, quàm in B. videbitur coloratus, ſimiliter radij ſuperiores colorati videbuntur ab oculo alibi poſito: quia ergo per acceſſum ad B, T, perit viſio colorati, ſimiliter per receſſum; ergo quod in medio conſiſt e in illo angulo recto, & eſt angulus ſemirectus, debet colorem exhibere.

Diſtãtia à radio centrali.

Ex hoc infero ego, quoties videtur iris ſemper diſtare iridem à radio centrali gr. 45. quia hoc prouenit ex natura rei, & ex obliquitate proſpectus radiorum, qui ſẽper ſolum ſub tanta obliquitate, non maiori, vel minori colorat; niſi rem turbent aliquæ refractiones; quare ſiue multum, ſiue parum iridis ſit ſupra horizontem, ſeu pingatur in vapore craſſo, ſiue tenui, ſemper diſtat à radio, qui eſſet centralis gr. 45. & ſiue fiat iris in vapore proximo, ſiue remoto, ſemper iſta eſt illius menſura. & ſi iris eſſet res permanes, quæ ſuſtineret obſeruationes mathematicas, vt faciunt ſydera, & firma phænomena; ſemper videres curuitatem illius, quæcunque illa ſit, eſſe talem, vt centrum illius iridis, & arcus, ſiue ex toto, ſiue ex parte appareat, faciant in oculo angulum ſemirectũ; quia ſolum ab oculo ſub iſta obliquitate radius tranſiens per vapores videtur coloratus, & iſta obliquitas ſemper ſummitur reſpectu radij centralis, qui ſupponitur perpendicularis ad oculum,

QVÆSTIO II.

De maiori vel minori curuitate arcus.

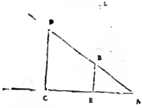
Alium hic iridis magnitudinem inquiro, cuius circuli portio ſit, vtrũ ſemper habeat eandem curuitatem, an aliquando maiorem, aliquando minorem; quamuis enim dixerim centrum, & circumferentiam arcus facere in oculo conſtantiſſimè angulum ſemirectum; non eſt tamen ſemper neceſſe, quod æqualiter diſtent ab oculo, ſiue angulo, & ſint æqualis curuitatis.

Maior, & minor curuitas.

Dico ergo: quo magis vapor, ſeu materia, in qua formatur iris, eſt remota ab oculo, eò circulus eſt maior, ſeu portio circuli maioris, & quo materia eſt magis vicina, eò circulus eſt minor. patet hoc primò experientia; ſi enim vel ore exſufſles aquam, auerſus à Sole; vel ſcopa, aut ſimili te irrores, in cadente pluuia videbis iridem, circularem quidem, ſed erit circulus valde exiguus; quamuis autem iſta cenſeatur iris artificialis, quia arte fit pluuia; non tamen ideo eſt artificialis, quia arte pingatur; fit enim à natura, & à ſole, lucis pennicillo; vt fiunt communiter irides; & ſi duraret illa pluuia ad longum tempus duraret & iris, vt durat in aliquibus fontibus.

Ratio autem cur minuatur, eſt manifeſta, quia poſito etiam, quod videatur ſub æquali angulo, ad oculum conſtituto; quo magis obiectum eſt oculo vicinum, ſeu planum illud ad quod terminatur angulus, eò terminat angulum, etiam maio-

rem,



rem, minor quantitas, vt per ſe conſideranti patebit; ſi enim oculus ſit A, & iris videatur in D, C, in illa diſtantia, vt capiat angulum D, A C, debet eſſe tantę magnitudinis; ſi ſit proximior oculo, & ſit in B, E, capiet angulum eundem D, A, C, & & erit tantò breuior quanto eſt minor diſtantia, quia vt A, B, ad A, D, ita B, E, ad D, C, ergo quo magis iris ſit in vapore proximo oculo, eò eſt portio circuli minoris, ſeu ſemidiameter illius minorem habet longitudinem, quod erat oſtendendum.

Diuerſa eſt portio circuli. Vt autem non eſt ſemper portio eiuſdem circuli iris, ita nec ſemper eadem eſt pars ſui circuli, ſed ſicut eſt minoris circuli portio, quò magis vapor eſt vicinus; ita dicitur iridem futuram maiorem, portionem ſui circuli, quo magis ſol eſt depreſſus ad horizontem, & minorem, quo magis ſol eſt eleuatus. Huius demonſtrationes, mathematico more, habes ex textu; in cuius explicatione, dixi quod ſētio ratio vero huius magis phyſica, quæ tamen, ex ſupradictis, poteſt etiam mathematico more explicari, eſt; quia radius centralis iridis, vtpotè, qui minimè omnium obliquè videtur ab oculo, & per ordinem ad quem, radij ab iſto recedentes, videntur obliquè; & conſequenter colorati, eſt ille, qui à ſole tranſit per oculum, demptis refractionibus, de quibus ſupra, & in iſto radio eſt centrum iridis: quia per æqualem receſſum ab iſto, videntur radij colurati, quia videntur ex obliquo, ſed quo magis ſol eſt ſupra horizontem, eo magis radius iſte deprimitur infra horizontem, & fere centrum iridis infra horizontem, & quo magis centrum circuli eſt infra planum horizontis data paritate circuli eo minor pars illius eſt ſupra horizontem; ergo quo magis ſol eſt eleuatus eo minor iridis pars apparet. Hæc omnia ſatis mihi videntur conſtare ex ſupradictis, nec aliud eſſe addendum, iudico, niſi hoc, quod innuebam, ad diſcurſum, ſupponendam eſſe paritatem circulorum. nam circulus cuius ſemidiameter ſint 100. paſſus ſi habeat centrum infra horizontem; per paſſum tanta eius pars ſecabitur ab horizonte. de circulo autem habente pro diametro ſex paſſus, ſi centrum diſtet per paſſum ab horizonte, ſecabitur longe maior portio: ſi autem diſtantia ſumatur in gradibus; res erit expeditior, ſed non vitabitur diuerſitas. *Contrà infra horizōtem.*

Moneo tamen non eſſe verum, quod dicit Vitell. lib. 10. p. 74. exiſtente ſole ſupra horizontem, ſeu in confinio horizontis, iridem videri tanto minorem ſemicirculari quanta eſt ſemidiameter terræ, eo quod oculus non ſit in cētro vniuerſi hoc enim nihil prorſus facit, nec iris formatur in ſphera Cæleſti, nec radius centralis, eſt radius tranſiens per centrum terræ. ſed iris eſt apparentia, quę ſit in vapore hic viciniſſimo, qui aliquando nec diſtat per miliare, nec cornibus iris terram ſtringit, ſed inſidet arboribus, & plantis, & ille eſt radius centralis, cui preciſe oculus, ex omnibus radijs ſolis, qui feriunt vaporem, vel poſſint fingi ferire, eſt poſitus in directum; ita vt, reſpectu oculi, nullam habeat obliquitatem; quare radius centralis iridis, non ſumitur per ordinem ad centrum terræ, nec ad vniuerſum, ſed ex omnibus radijs, qui ex natura ſua, independenter ab omni oculo à ſole feruntur ad vaporem, ille radius erit centralis, qui intelligetur cum oculo facere angulum rectum ſeu in quo conſtituitur oculus & vt variatur oculus, ita variatur radius centralis. vides ergo hic nihil facere centrum vniuerſi. vnde Mathematicos, cum ad rem phyſicam tranſiunt, legas ſuſpenſo pede. *Vitell. fallitur.* *Iris terrā non cingit.*

Quod vero dicit Ariſt. quo maior eſt portio circuli, qui apparet; eo circulum eſſe minorem & quo minor eſt portio eo circulum eſſe maiorem: ita vt qua iſto iris videtur ſemicircularis, quia tunc eſt maxima pars ſui circuli, tunc minimus eſt circulus; huius rei Ariſtot. nec demōſtrationem affert, nec quantum mihi occurrit in præſentia, afferre poteſt, quod enim dicunt aliqui, tunc ſolem eſſe prope horizontem, & iridem maximè ſupra hori- *Quā lō maior vel minor.*

zontem, quæ autem eleuata ſunt ſupra horizontem, minora videri, hoc non facit ad rem; nec videntur intelligere, cur aſtra videantur maiora propè horizontē, minora eleuata, neque iris eſt res, quæ videatur per vapores. Præterea ſemper cornua inſident horizonti, quomodocunque videatur iris, nec tamen ideo videntur maiora, aut minora, ſed non immoror; ſcito non eſſe ad rem.

Magnitudo circuli non ex ſole eſt.

Pendet ergo magnitudo circuli, vt dictum eſt, non ex ſole ſupra, aut infra, ſed ex vapore vicino, aut remoto ab oculo, quod ſi ſole eleuato ſupra horizontem, vapor per ſe ſit magis remotus. quia ſuo calore ſol vaporem diſſipet, vel ſua maiori luce non ſinat apparere colorationem radiorum, niſi magis remotam ab oculo, quod eſt conſonum, & vero ſimile; ſicuti ſole eleuato nebulam, magis remotam ſolum ab oculo, videmus; tunc verè iris, ſole eleuato, portio erit maioris circuli; quia in illa maiori luce, nō videtur radius coloratus, niſi valdè procul ab oculo. quod eſt mirabile ſed verum; vt conſtat in nebula.

Iris erigitur ſupra radium centralem.

Non diſplicet quod ab aliquibus obſeruatur. dubitari poſſe rationabiliter, num arcus ſit ſemper erectus ſupra horizontem, ita vt ſagitta, quæ in eius plano eſt, cadat perpendiculariter ſupra horizontē, an verò ſit inclinatus, vt pars ſuperior accedat ad nos. ad quod dico, arcum ſemper inſiſtere ad angulos rectos ſupra radium centralem hoc eſt ſupra lineam, quæ trāſit per centrum ipſius, vnde ſi centrum hoc, ſit infra horizontem, ſagitta non cadet perpendiculariter ad horizontem, ſed obliquè ad nos, & ratio patet ex ſupra dictis, vt conſideranti patebit.

QVAESTIO III.

Num iris videri poſſit ſemicirculo maior.

AD quantitatem etiam iridis ſpectat num videri poſſit maior ſemicirculo; nam verſus minimum, minuatur, pro ſolis altitudine, maiori, vel minori. quamuis autem dicat Ariſt. ſole exiſtente in horizonte, iridem videri ſemicircularem; id tamen continget ſolum ſi vapores ſint debitè diſpoſiti, & proportionati ad formandam iridem, ad terram, vſque. dubitatur ergo an in aliquo caſu videri poſſit ſemicirculo maior.

Quādo ſemicircularis.

Dicendum, ex natura rei, non determinari magnitudinem iridis ad ſemicirculum, & ne mathematicis deſtituti videamur, hoc etiam dixit Maurol: Poſſibile eſt inquit iridem integram apparere; ergo nō determinatur ad ſemicircularē; ratio ſatis eſt manifeſta, quia iris apparet, eo, quod videantur radij ex obliquo, & hoc quia remoti ſunt à radio centrali, qui perpendiculariter incidit ad oculum ſeu in cuius directione ſumus, & cum radius tanta obliquitate aſpicitur, dum tranſit per vapores, apparet coloratus, ſed talis radius poteſt tranſire circumquaque Si radius ille centralis non ſit nimis depreſſus; ergo poteſt videri ſemicirculo maior.

Videtur ſemicirculo maior.

Dicendum ſecundo, de facto contingere, vt iris ſæpè videatur ſemicirculo maior; probatur hoc, ſi aſpergatur aqua aliquo artificio vt ſupra dictum eſt, in roridis illis guttis apparet iris; quā manifeſto conſtat eſſe ſemicirculo maiorem; ſed præterea poteſt ille vapor eſſe adeo oculo proximus, vt dum in eo coloratur iris diſtantia ab oculo habeat ſenſibilem proportionem cum altitudine noſtri corporis, & tunc erit ſenſibiliter maior ſemicirculari. Adde quod mathematicè ſole in horizonte poſito, ſemper iris eſt ſemicirculo maior, radius enim centralis incedit paralellus horizonti, & ideo diameter iridis eſt in linea, quę tantum diſtat ab horizonte, quanta eſt tota altitudo aſpicientis; tantundem ergo abundat ex ſemicirculo, ſi cornua pertingant ad terram. & propterea dicebam, quod ſi altitudo iſta aſpicientis habeat ſenſibilem proportionem ad diſtantiam centri ab oculo, ſenſibilis erit iſte exceſſus.

Senſibiliter maior.

Dicendum tertio iridem etiam quæ communi modo ſit, aliquando videri maiorē ſemicirculari, ſi enim quis ſit ſupra eleuatam turrim, aut ædificium ſcopulo impoſitum, & ſol cadat ad horizontem, & ex aduerſo expandatur nubes proportionata, non in magna diſtantia, quia tunc radius centralis, qui fertur paralellus horizonti, poſita illa eleuatione loci, & turris,

Sæpe ſemicirculo maior.

re-

Digitized by Google

ramouetur valde ſenſibiliter à plano illo, in quo demittit cornua iris, & totum illud, quod eſt infra radium centralẽ abundat ex ſemicirculo; ergo tunc videtur iris ſemicirculo maior; aduertendum autem eſt ſcopulum debere aſſurgere non latum & effuſum, ne ſua latitudine intercipiat radios ſolis, ne ad nubem per oppoſitam vallem expanſam ferantur, & pingunt iridem, & hæc eſt cauſa, cur non ita frequẽter iris in montibus videatur ſemicirculo maior; hinc bene ille pronunciauit ſi oculi hominum poſſent eleuari, vt eleuantur oculi auium; futurum, vt ſæpè videant iridem circularem, cur enim non videatur, non eſt, quia non poſſit pingi, ſed eſt, quia ex omnibus radijs, qui a ſole ferũtur, ad nubem, quos omnes ſuppono phyſicè paralellos fere, vt ſupponunt ſæpe etiam mathematici agentes, de ſpeculo vſtorio, ille radius eſt centralis, qui fertur ad oculum perpendiculariter, ſeu in cuius directione eſt oculus & radij pingentes iridẽ debent ita remoueri ab iſto, vt ex illis ad oculum fiat angulus ſemirectus, cum iſto radio, qui dicitur centralis; ergo ſi oculus ſit adeo eleuatus, vt circunquaque poſſit ſummitatis radius in vapore, qui ſic diſtet à radio centrali, pingetur iris circularis.

In montibus maior videtur.

Aues vidẽt circularẽ.

Frequentius tamen continget in montibus habitantibus, vt ſi non iridem ſemicirculo maiorem aſpiciant completè; ſaltem vnum cornu videant valde depreſsũ, & valde infra illum qui eſſet centralis, ſi ad nubem poſſet duci; ſi enim vapor effundatur in valle, & ex aduerſo ſit ſol ſatis depreſſus, in illa profunda valle cadet iridis cornu, vt manifeſtè ad ſenſum appareat ſi compleretur circunquaque iris, futuram lõgè ſemicirculo maiorem. Quare ridicula eſt illa quæſtio; verum, cum pingitur iris in nubibus, alia medietas, ſeu portio arcus, ſit infra horizontem. ita vt ſemper iris pingatur circularis, ſed ab horizonte abſcindatur nobis pars, vt videbatur indicare Vitellio. hoc inquam eſt ridiculum, nam iris manifeſte dimittit cornua ſuper loca bene viſa, & notata, nec eſt circulus complectens totam ſphæram elementarem, ſed eſt res valde vicina, quæ aliquando non diſtabit duo millia paſſuum, nec mille.

Vno cornu deprimitur.

Non ſit infra horizontem.

QVÆSTIO IV.

De iride lunari.

Fieri etiam à luna iridẽ teſtatur Ariſt. & teſtãtur oculati teſtes, viri fide digni; ego certè quinquagenarius iam, & eo amplius dũ hęc ſcribo nunquã videre potui: & ita nõ poſſum teſtari de viſu. quia tñ Auctores graues hoc referentes habeo, admitto libenter. cum nihil repugnet.

Ad hoc igitur vt iris à luna formetur; præter illa; quæ requiruntur ad ſolarem, quod ſit nubes proportionata in oppoſitum, quod aer reliquus ſit purus, & ſi tecrus, vt integrum lumen ad nubem deferat, quod aſtrum non nimis ſupra horizontem eleuetur: præterea in luna requiritur. quod luna pleno orbe fulgeat. Hoc tamẽ non ita intelligendum eſt, quaſi ſolum videri poſſit iris lunaris in die plenilunij; nã & Alb. teſtatur ſe vidiſſe, cum luna non eſſet in plenilunio, & alij etiam teſtantur ſe vidiſſe non eo die: & ratio etiam id ſuadet: nam cum iris non appareat, niſi aſtro exiſtente parum ſupra horizontem, in die plenilunij, cum luna eſt parum ſupra horizontem, ſol eſt parum infra, & ſi luna eſt in oriente, ſol in occidente, adhuc crepuſculum accendit, cum autem fieri debet iris, non ſolum in oppoſitum aſtri debet eſſe nubes, ſed poſt nubem debet eſſe obſcuritas, non claritas crepuſculi; quia autem ad formandam iridem requiritur efficax. & viuida lux; propterea luna debet efficaciter ſplendeſcere, vt ſolum ſplendet circa plenilunium.

In plenilunio ſed quo modo.

Crepuſculum impedit.

Cæterũ obſeruant doctores in iride lunari, quod non omnes colores in illa cernantur. hoc tamen non eſt vniuerſaliter verum; nam video & à Gemma Friſio. & à Danielle Sancto obſeruatas irides lunares omnibus coloribus diſtinctas; ſi ergo aliquando colores aliqui minus appareant, id euenit, vel quia plus luminis ad illos diſtinguendos requiritur; colores enim, vt non ſunt niſi lumen, aut ſaltem non apparent abſque lumine; ita iſti præſertim, in tenebris deliteſcunt, vel certè

Omnes colores habuit.

re-

requiritur efficacior facultas viſiua, quã eſſet in illis, qui lunarem iridem contemplabantur; non tam ergo in lunari iride deſiderantur aliqoi colores, qnam, ex paruo lumine, minus ſunt præſpicui; præſertim colores illi, qui minus lucent. cætera huius iridis lunaris, videntur cum ſolis communia omnino, nec vllam peculiarē habere difficultatem, quæ non ſit explicata in textu.

QVÆSTIO V.

De loco, tempore, effectibus, ſignis, & alijs circumſtantijs iridis.

Ad quas partes appareat iris

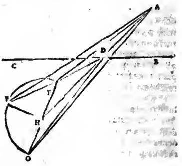
LOca, & tempora quibus iris cernitur ſufficienrer ſunt explicata in textu, ex qoo conſtat non videri iridem fere, niſi ad orientem, aut occidentem, nunquam ad meridionalem, raro ad ſeptentrionalē plagam cum enim dno concurrere debeāt vt appareat iris; quod ſol non ſit magnopere eleuatus ſupra horizontem, & quod iris videatur ad oppoſitam ſolis partem; nunquam videbitur iris ad meridiem, quia ſol nunquam eſt ad partem ſeptentrionis; & raro videbitur ad ſeptentrionem, quia raro ſol, cum eſt ad meridiem, eſt parum eleuatus; ſol autem ad orientem, & occidentem, & quotidie eſt parum eleuatus & ad oppoſitum effundit radios.

Videri poteſt ad omnes plagas

Hoc vero vt dixit totum intelligendum eſt de noſtra regione, & de tanta poli eleuatione. nam quod ſpectat ad ſolem, & ad radiorum proiectionem, ſi cætera conſentiant, & conuenienter ſint ſparſi vapores, in regionibus polo ſubiectis poterit colorari iris ad omnes omnino Cæli plagas, & circumquaque circa horizontem: in illis enim regionibus, ſol ad tropicum cancri, & vt loquitur Ariſt. in verſione æſtiua, gyrat ferè, imo & abſolutè circa horizontem, nullo occaſu: ergo poteſt circumquaque, ſi opponatur nubes, iridem pingere: neque eſt iſta differentia locorũ, quam vniuerſalis philoſophus non debet iridi præſcribere, cum ſit ſolum localis.

Quanta autem debeat eſſe ſolis eleuatio, vt coloretur iris, indicaui etiam ſupra. & quidem verſus minimum, ſatis eſt ſi ſol ſplendeat in confinio horizontis; verſus autem maximum, vbi ſol eſt eleuatus gr. 45. nihil iridis apparet. & hoc eſt vniuerſale cuiuſcunque regionis: quantò minus eleuatur quàm gr. 45. tantò plus de iride aſpicitur. ſit iris E.F G, ſit oculus aſpiciens D, ſit centrnm iridis H, ex Maurol. & alijs angulus H,D,F, eſt gr. 45. ſicuti

Solis eleuatio quanta.



etiam H,D,E: H, D, G, ſunt enim omnes anguli à centro ad oculum, & ab oculo ad ſuperficiem iridis æquales: & ideo iris eſt rotunda, & ſunt omnes ſemirecti, quia vt ab oculo videantur colorati eodem colore, debent videri ſub eadem obliquitate, & ita debent æqualiter recedere à radio centrali A,D,H, hoc autem verum eſt in omni formatione iridis, ſiue ſol ſit eleuatus, ſiue depreſſus, ſiue ad iſtam, ſiue ad illam partem formetur. hoc enim naſcitur ex natura rei, & ex viſibilitate colorationis radiorum, qui non poſſunt videri colorati ab oculo, niſi aſpiciātur ſub tanta obliquitate, quæ nec ſit minor, ne oculus ſit indirectum contra illos radios, nec ſit maior, ne oculus non aſpiciat trāſeuntem radium, ſed ad modum permanentis in tali medio, quæ omnia ſupra ſufficienrer ſunt explicata. ſic ergo ſemper formatur iris, ſiue in nube proxima, ſiue in remota coloretur, ſemper eſt ſub angulo H, D, F, ſi ergo radius A.D,H, ſit horizontalis, tota eminet iris ſemicircularis ſupra horizontem; quia centrum habet in horizonte ipſo; ſi non eſt horizontalis: ſit

Quantitas iridis ex eleuatione ſolis.

ſit ſectio horizontis alia quæpiam linea B D,C,eleuatio ſolis menſurabitur ab angulo A,D,B,& huic eſt æqualis angulus ad verticem H,D,C,ſi ergo A,D,B,ſit maior ſemirecto, etiam C,D,H, erit maior, & ita C, D,cadet ſupra F, D, nihilque iridis videbitur; ſi ſit A, D,B, ſemirectus C, D, congruet cum F, D,nihilque ex iride eminebit; ſi A,D,B, ſit minor ſemirecto C,D, cadet infra F,& tantum eminebit F,ſupra C, quantum A, D, B, erit minor ſemirecto,quod erat demonſtrandum. Ne tamen putes iridem tunc vere pingi à ſole infra horizontem,ſed à nobis non videri,hoc enim eſt falſum,neque pingitur vſpiam iris, niſi reſpectu oculi,qui eſſet eleuatus valde, & haberet horizontem eleuatum, cui ſol non ita emineret. quare imo ſemper pingitur iris tota ſupra horizontem,ſed non ſemper videtur, quia oculus non conuenienter ex obliquo aſpicit radios.

Locus vaporis. Ad locum etiã iridis ſpectat locus vaporis, in quo coloratur iris, quantum ab oculo diſtet; & primo certum eſt non diſtare in immenſum. ita vt iris coronet terram, & cornua infra horizontem phyſicum Orbem complexura extendat, vt pars iridis, quæ nobis occultatur, alio in orbe poſitis pingatur. non tamen puto diſtantiam eſſe maximam,nec fortaſſe peruenit ad duo, aut tria millia paſſuum: imo nec aliquando ad mille, & vt dicebam ſupra, videor mihi obſeruaſſe cornua valde vicina.

Tempus iridis. Tempus iridis eſt,in noſtra poli eleuatione, matutinum, & veſpertinum, ſi horam conſideres; ſi anni tempeſtatem, eſt tempus vernum,& autumnale,& ratio eſt, quia duo concurrere debent, vt fiat iris; primo debet ſol clare apparere,& viuido, & efficaci radio ſplendeſcere, & ad partẽ ſolis, ſeu antequam radius perueniat ad vaporem, in quo colorare debet iridem, non debet tranſire per medium caliginoſum,& vaporoſum; ne lux hebetetur;cõtra verò vapores,in quibus coloratur iris debent eſſe ſatis craſſi, & ad aquam feſtinantes; hæc autem duo vix contingunt in hyeme,aut æſtate media; in hyeme enim, aut nulli ſunt, ex nulla parte vapores,deficientes caloribus ſiccis, & frigidis, aut Cælum eſt totum nubibus, & nebulis obductum; æſtate etiam, aut nimio calore reſoluuntur vapores omnes,aut impetu facto ruunt ad terras, non roridæ in vna parte ſuſpenduntur,in aera guttulæ; vides tamen non repugnare fieri etiam talem concretionem iſtis ipſis temporibus; vnde, ſi in iſtis contingeret iris, non eſſet portentum nouum, & inauditum. ſolum ex his cauſis contendo non fieri adeo frequenter.

Significationes iridis. Significationes iridis communiter dicunt eſſe,vt ſignificent futuras pluuias;verius dicerem ego ſignificare actuales pluuias,in loco cui imminet iris;obſeruatum tamen eſt à Seneca, ſi mane arcus ſplendeat,indicare futuram pluuiam,ſi veſperi, futuram ſerenitatem;imo hoc memini me etiam ex vulgo didiciſſe,& ſic contigere, vt plurimum, obſeruatum eſt: vix enim contingit vulgum opinionem acceptare, quæ non habeat ſaltem ſpeciem veritatis. *Vix communitas decipitur.* Cauſa autem eſt, quia non formatur arcus, niſi adſint vapores ſatis denſi; ergo. ſe ad pluuiam parantes,

Non mouetur iris. Denique From. motus iridis conſiderat, quod quaſi deſcendat, aſcendente ſole; & aſcendat, deſcendente. quod moueatur ad motum noſtrum, & fugiat inſequentes, ſequatur fugientes, quod etiã Bian. dixit.ſed iſti non ſunt propiè motus iridis, cũ potius noua iris generetur ſucceſſiuè, & ſucceſſiuè deperdatur, vel vetus, in nouo vapore, noua coloratur iris, nouum enim ſemper, ad quemcunque motum, vel oculi, vel ſolis, conſtituis tibi radium in illa obliquitate, quæ neceſſaria eſt, vt iridis colores cernas; ſicuti diuerſi oculi, iridem aſpicientes, non eoſdem vident radios coloratos, ſed diuerſos; vt vnicuique conſtet angulus ſemirectus. Adde, nec iridem tantum durare, vt poſſimus motum illius notare,quo aſcendat, deſcendente ſole, vel è contra. hæc enim fatalis eſt rerum pulcherrimarum fortuna, vt breui ſpectaculo oculos deſtineat; non ergo debuit iris, quæ miraculorum potius eſt mater, quam filia, longam habere vitam, ac proinde motus iſti non notantur. & hæc de iride.

Digitized by Google

COMMENTVM.

ABſoluta tractatione de iride; pergit Ariſt. ad alias apparentias coloratas, quæ fiunt à lumine in vaporibus temperato, & numerat Parelios, & virgas, & ad oſtendendam continuationem tractationis, dicit cauſas, quibus iſta fiunt eaſdem eſſe, dictis, ideſt, cum dictis, & meo iudicio, niſi fallor, diſtinguit parelium à virgis, & pareliū dicit fieri per reflexionē radij viſualis, ad ſolem: eſt enim imago ſolis picta in nube, quaſi in ſpeculo; dum vero ſubdit *virga autem*, particula, *autem*, eſt aduerſatiua, quaſi dicat diuerſo modo fiunt virgæ; nō per reflexionem, ſed propterea, quod incidit radius viſualis in illum vaporem, qui vapor talis exiſtens, ſic colorat radium, & perſiſtit Ariſt. in illo eodē exemplo, quod ſupra propoſuerat, de nube; dū enim ſol illuſtrat aliquam nubem, & ex illo ſolis radio nubes videtur candida, vel luminoſa; ſi nubes aſpiciatur directè in ſe ipſa, videtur candida; ſi verò non aſpiciatur in ſe, viſione directa, ſed aſpiciatur in aqua, quaſi in ſpeculo; illa nubes in illa aqua non videtur amplius candida, ſed colorata, & dum aſpicitur ipſa nubes viſione directa, eſt incolorata, dum vero aſpicitur in aqua, videtur virgis plena.

Virga diuerſo modo fiunt.

Suſpicor Ariſtotelem aſpexiſſe nubem in aqua, quaſi in ſpeculo, dum aqua leni aliqua aura criſparetur, & ideo ex illis ſcamnis, & vndis nubem apparuiſſe virgis coloratis exaratam; alioquin enim, ſi aqua ſit immobilis, nubes poterit quidem apparere colorata, quia ex opacitate ſpeculi coloretur, ſed non videbitur virgis plena; ſi vero leuiter criſpetur vnda, in illis ſcamnis refracta imago, poterit colorari, virgarum in morem, ſed hoc oritur ex intumeſcētia vndæ, quæ leniter aſſurgens, obliquè incidentem radium refrangit, & colorat: & quia vndæ ſibi immediate ſuccedunt, virgata apparet nubes: agnoſcit tamen Ariſt. diſcrimen in iſto ipſo exemplo; nam in aqua videtur imago nubis, & ſi ex illo motu virgæ conſurgunt, apparent virgæ in ipſamet nube, & ſi colores apparēt, nubes ipſa videtur illis coloribus picta; at vero in virgis intra nubem, in qua fiunt colores, non videtur imago ſolis diſtincta coloribus varijs, ſed videntur ſolum illi colores virgati in nube.

Obſeruatio Ariſt.

Oſtendit autem, cur appareant iſti colores ſtrigarum in morem. & dicit oriri ex inæqualitate nubis, nec enim ad formandas virgas, vult Ariſt. proportionatum eſſe vaporem, ſi æqualiter ſoli circunfundatur; ſic enim fieret halo, ſed vult requiri varietatem vaporum, & miror interpretes loqui, de inæqualitate colorum,

Quomodo appareant colores.

TEXTVS XXVI.

EAſdem autem dictis cauſas exiſtimandum & de Parelio, & Virgis. Fit enim Parelius quidem refractio viſu ad Solem. Virga autem, propterea quod incidit talis exiſtens viſus, qualem diximus ſemper fieri, cùm prope Solem exiſtentibus nubibus, ab aliquo refran. gitur humidorum ad nubem. Videntur enim ipſa quidem incolorata nubes ſecundùm rectum aſpectum intuentibus: in aqua autem Virgis plena nubes. veruntamen tunc quidem in aqua videtur color nubis eſſe: in virgis autem intra ipſam nubem. Fit autem hoc, cùm inæqualis fuerit nubis conſiſtentia, & hæc quidem ſpiſſa, hæc autem rara, & hæc quidem magis aquoſa, hæc autem minus, refracto enim viſu ad Solem, figura quidem non videtur. Color autem, quia in inæquali apparet fulgidus, & albus Sol, ad quem refractus eſt viſus, hic quidem puniceus videtur, hic autem viridis, aut flauus. differt enim nihil per talia videre, aut à talibus refractum. vtroque enim modo apparet colore ſimile. quare, ſi & illo modo puniceum, & iſto. Virgæ igitur fiunt, propter inæqualitatem ſpeculi, non figura, ſed colore.

rum, cum Ariſtoteles manifeſtè loquatur, de inæqualitate vaporum, & reddat hic cauſam, cur videantur ad modum virgarum, non ad modum vnius coronæ. ſiue enim ſint eiuſdem, ſiue diuerſi coloris inter ſe; ſemper dicuntur virgæ ſi appareāt colorationes multæ, ſolem ſtipantes, in longum protractæ, ad modum haſtarum,

Inæqualitas vaporis.

aut virgarum; non loquitur ergo Ariſtot. de inæqualitate colorum; ſed de inæqualitate vaporis; quod alius ſit craſſior, alius tenuior, & magis, vel minus aquoſus; circumſtante enim circa ſolem tali vapore, lux ſolis in eo refrangitur, & in illo vapore imprimitur color aliquis, quia ibi lux miſcetur opaco; non tamen ibi imprimitur imago ſolis, & figura, quaſi in ſpeculo, & quia vapor ille eſt inæqualis, & inæqualiter fuſus; ideo in vna parte apparet fulgidus, radius ſolis, & apparet virga alba: hic apparet virga punicea, ibi viridis, aut flaua; & ſic pro diuerſitate vaporis, diuerſæ apparent virgæ, vel eiuſdem omnes, ſi interruptus vapor, ſubinde eodem modo concreſcat, vel diuerſi coloris.

Diuerſitas coronæ & virgarum.

Quia autem Ariſtot. putat, vt ego interpreto, diuerſo modo videri coronam, atque videantur virgæ; in corona enim videtur lumen ſolis refractum; vnde radius, qui fertur ad oculum, ab ipſo cenſetur radius refractus ſolis. in virgis vero videtur ipſemet vapor coloratus; ideo ſubdit, nullam eſſe iſtam differentiam, ſiue iſte color videatur per talia, quaſi ipſa ſint colorata, aut à talibus refrangatur lumen ſolis; vtroque enim modo apparet oculo color eiuſdem rationis; hic autem, in virgis, ille color manifeſtè conſurgit ex eo, quod lumen in illo medio ſic temperetur, vt iſto colore ſplendeat.

Concludit ergo virgas fieri propter inæqualitatem ſpeculi; ſpeculum enim, & ſapienter, vocat vaporem; quamuis non ad modum ſpeculi, ex ſuperficie reflectat

Vapor eſt ſpeculum.

imaginem; ſed quia in illo vapore non videtur, neque lux, neque color; nec in ſe habet completè aliquid, per quod ex quacumque illuminatione appareat iſte color, vt ſunt quæ dicuntur colorata; ſed ſolum à luminoſo receptum lumen, & prout receptum, ſic colorat; ideo bene, & aptè dicitur ſpeculum; ſed inæquale, non inæqualitate figuræ, & ſuperficiei externæ, quaſi ſit ſalebroſum, ſed inæqualitate denſitatis. vnde conſurgunt varij colores.

QVÆSTIO VNICA.

De virgis, & alijs lucidis apparentijs.

Virgarum nomine hic intelligo, quidquid in cælo viſibile eſt, in longum protractum, virgarum, ſeu haſtarum in morem; nec puto me ab Ariſtot. diſcedere; videntur ergo aliquando in cælo tra-

Virga, quid.

ctus, ſcamnorū in morem, ſiue eiuſdem, ſiue diuerſi coloris. & has, virgas appello; non requiro autem, quod ſint veluti faſciæ, coloribus iridis ordinatim diſtinctæ; nunquam enim quod meminerim, huiuſmodi apparentias in cælo vidi; & ſi viderem, putarem forſaſſe eſſe portiones halonis, cuius magnitudo non habet fortaſſe ita determinatum angulum, vt habet iris; & dum videntur rectæ illæ faſciæ, putarem id contingere ex magnitudine, ſed nunquam tale quid vidi; ac proinde ſpectaculum expecto, vt meam addam philoſophiam; vt enim Marcus ille Anton. negat ſe ſcire quid ſiat, quia nunquam vidit: ita cum nec mihi conſtet an ſiat, nec poſſum indagare propter quid.

Vidi tamen ſæpè, in cælo coloratas veluti lineas, & has hic voco virgas; quoties

Non colorati vt iris.

igitur in cælo conſiſtunt vapores, diſiecti ventorum vi, & ad modum vndarum effusè conſiſtentes, vel illi ipſi vapores leni vento agitati, criſpantur in vndas; dum ſol peruadit illos vapores, ſic inæqualiter effuſos, & inæqualiter conſiſtentes; inæqualiter etiam colorantur; & fiunt ibi, nō vt loquitur Seneca lib. 1. cap. 9. imper-

fecti

ſ:cti arcus; quia, vt dixi, non poteſt fieri arcus niſi in diſtantia à radio centrali gr. 45. ſed verè illi vapores ita opacant radios lucis, vt illa lux in illis appareat colorata; diuerſi, autem, in diuerſis virgis apparent colores, pro diuerſa opacitate ipſorum vaporum. Virgæ ergo ſic coloratæ, nihil aliud ſunt, niſi vapores illa figura conſiſtentes, in quibus dum recipitur lux, ſic opacatur, & tingitur, vel diuerſi, vel eiuſdem coloris, pro diuerſitate vaporum. Non diſplicet autem exemplum Ariſtot. de radio ad aquam impellente; ſi enim ſol ex obliquo feriat leniter criſpatam ſuperficiem maris; ſi conuenienti in loco ſtes, videbitur tibi quaſi ſolcis, ſeu ſacmnis luminoſis exarata ſuperficies maris; & videbuntur veluti virgæ luminoſæ, ſed frequentes, prout vndæ erunt compreſſæ. Simile quid tibi fingas in aere: radios ſolis intelliges colorare conſiſtentias illas vaporum, & iſtæ propriæ dicuntur virgæ; ſaltem hoc ego intelligo nomine virgarum, nec aliud vnquam contigit obſeruare, & alij etiam dicunt ſe non obſeruaſſe aliud.

Simile quid in aqua.

Virgæ etiam dicuntur à Seneca cap 11. cum radij per anguſta foramina nubium, tenues & parum diſtantes inter ſe diriguntur. & ſunt radij illi, quos aliquando videmus erumpere ex nubibus, non procul valde poſitis: quam ſolam formam luminis, & radiorum norunt imitari pictores, quando volunt pingere aliquid in cælo fulgidum, & luminoſum, illi ergo radij ſic vibrati ex nube, dicuntur etiam virgæ, & fiunt, dum lumen per vaporem, ſed magis tenuem tranſit: & quia ex nube magis denſa, & vapore craſſiore progrediuntur, refranguntur a perpendiculari, & ita effunduntur; vnde ſignum eſt in ſuperioribus vapores eſſe craſſiores, in inferioribus etiam, ita conſiſtere, vt lucem temperare, & radios poſſint reddere viſibiles.

Lux radioſa ex nubibus.

Inter huiuſmodi ſpectra connumero etiam colores in nubibus apparentes: vt cum videntur nubes rubeſcere, & albeſcere, vel alio colore tingi. De iſtis omnibus primum pronuntio, non eſſe ibi refractionem luminis, nec reflexionem: ſed eſſe veram apparentiam, & illud, quod videtur, quidquid ſit, eſſe ibi, vbi videtur. Non dico nubem rubicundam, habere in ſe illam rubedinem, vt habent papauera, vel purpura: ſed dico verè lumen receptum in illis vaporibus temperari ab opacitate vaporum: vt quamdiu ibi eſt lumen, tamdiu, ſic temperetur, & referat rubedinem: at in hoc puto eſſe diſcrimen, inter iridem, & nubem coloratam, quod lumen in iride non exhibet illum colorē, niſi pro vt aſpicitur ſub tali directione. at vero lumen in nube ſic abſolutè temperatur, dummodo tranſeat per tantam opacitatem, quæ ſit ſufficiens ad opacandum lumen, vt verè ſit coloratum quamuis verũ poſſit etiã eſſe, quod nubes, quæ a nobis videtur colorata, ab alio videatur candida, vel nullo infecta colore: quia enim radius induit, illum colorem, dum tranſit per tantam partem nubis. ſi radius, qui deriuatur ad oculum eius, qui nubem aſpicit, non deriuetur a tanta parte nubis, non videbitur coloratus. ergo ſi oculus conſtituatur in loco, vbi in proſpectu habeat tantam craſſitiem nubis, illi videbitur nubes purpurea, ſi conſtituatur oculus in alio loco, vbi non proſpiciat tantam partem nubis, ſed minorem, etiam ſi ſit ex illa, quam alter oculus aſpiciebat: illi nubes videbitur flaua, non ſanguinea. hinc eſt, quod illa nubes, quæ mihi purpurea eſt, & auroram format, illa eadem alteri regioni, cui eſt magis eleuata, non videbitur colorata: & hoc, quia ad hoc, vt lumen induat formam coloris, debet tranſire per tantam opacitatem, non minorem: in illo tamen opaco radius etiam, vt quod, cernitur coloratus, vt ego arbitror.

Nubes colorata vere in ſe.

Eadem nubes diuerſa coloratq;.

Inter colores in vaporibus apparentes, eſt etiam aurora, ſeu crepuſculum: quaſi minuſculum creperum; quod verbum apud antiquos ſignificat dubium. vnde crepuſculum, eſt quaſi dubiolum; quaſi tunc ſit dubium, vtrom ſit dies an nox; eſt autem crepuſculum illuminatio vaporum, qui ſunt ſupra noſtrum horizontem, illuminantur tamen a ſole adhuc exiſtente infra horizontem. Diſputatur autem ab auctoribus, quantum diſtet ab horizonte, in verticali, ſol, quando incipit illuminare vapores exiſtentes ſupra horizontem; Ptolem. & alij multi, dicunt diſtare gra. 18. Alazenus 19. Tycho. 17. Rothman. 24. ex hac diuerſitate oritur etiam diuerſa opinio, quantum illi vapores ſint eleuati ſupra horizontem; aliqui dicunt 50. milliaria, vt Poſſidonius: Vitel. Alaz. & alij

Aurora quid ſit.

Crepuſculum.

Vaporum crepuſculi eleuatio.

slij 52. Nonius 43. Steuinns 41. Cardan extendit ad 772. ſed peius faciunt, qui ex hoc determinant altitudinem aeris. quaſi vero non poſſit eſſe aer ſuper iſtos vapores; cum præſertim, neque iſti determinent magnitudinem, per hoc, ſphæræ vaporoſe, ſed determinent ſolum eleuationem illorum vaporum, qui adeo craſſi ſunt, vt poſsint lumen opacate, & a puritate lucis, ad colorem traducere; certum autem eſt, poſſe eſſe alios ſubtiliores vapores, qui lucem, nec poſſunt dealbare, & magis certum puto, non ſolum aerem, ſed & terreſtria effluuia, & ſpiritoſos halitus altius euolare.

Diuerſitas opinionum Cum igitur aurora, ſeu crepuſculum non fit, niſi altiſsimus halitus viſibiliter illuminatus, a ſole exiſtente infra horizõtem. diuerſitas opinionum orta eſt, quia, ſicuti non ſemper ſunt nubes hic in aere, ita non ſemper vbique ſunt vapores illi tenuiſsimi in eadem eleuatione. quarè tunc quando, aut Tycho, aut Gemma, aut Bodinus menſus eſt, vel obſeruauit vapores, quia hoc non fecerunt vno, & eodem die, vno & eodem in loco; potuit vnus inuenire vnam menſuram, alius aliam; & ſicuti certum eſt, nubes non ſẽper nec qualibet tempeſtate, eſse in eadem remotione a terra, nec ſi vnus proferret vnam menſuram, alius aliam; poſſemus dicere alterum illorum eſse deceptum; ſic nec menſurantes iſtos ſummos illuminatos vapores. *Varo diuerſa eſt altitudo.* Præterea ſi determinemus quantum ſol ſit infra horizontem, cũ primũ incipit illuminare iſtos vapores; non debemus punctum, & minutum exactè determinare, in quo incipit iſta illuminatio; quia hoc pendet a potentia viſiua, quæ in vno eſt maior, quàm in alio, & cum vapores illi ſint tenuiſsimi, & conſequenter tenuiſsimè temperent lumen, & obſcuriſsimam pingant albedinem, quæ ſucceſsiuè fit maior, vnus oculus citius obſeruabit, quàm alius. *Aurora a que omnibus apparet.* nec enim aurora eſt vna ſtella, aut determinatum ſignum, quod ab omnibus eodem modo poſſit notari.

Poſito igitur quod crepuſculum, ſeu aurora ſit illa lux, quæ incipit ſplendeſcere in vaporibus, dum adhuc ſol eſt infra horizontem, & lux, prout illuminat vapores magis tenues, & minus opacos, formet colorem magis clarum; hinc eſt vt aurora non ſit vnius coloris. dum enim ſol eſt infra horizontem, non poterit illuminare vapores, qui ſunt terræ proximi; impeditur enim a ſphæricitate terræ, benè autem illuminabit eos, qui ſunt remotiſsed *Aurora diuerſi color* iſti ſunt puriores, & ideo ſolum ita temperant lucem in albedinem, ſi magis aſſurgat ſol, illuminabit etiam viciniſſimos, & conſequenter maximè opacos, & fiet color purpureus; vnde vides, quos colores habeat crepuſculum, & quo ordine, & cauſam etiam habes, ex qua dixit ſapienter noſter ille: *Per far dell'alba aurora.*

Denique inter cæli colores poſſet numerari cæli ardor; cum noctu videmus cælum, quaſi flammis æſtuare; non micantibus fulgetris, ed ſplendentibus flammis *Cæli ardor* verum iſte color non eſt ex illis, de quibus hactenus locuti ſumus, ſed eſt verus ſplendor accenſi halitus. puto enim verè inflammari halitus, cælo diſperſos, & ſic ſplendeſcere.

COMMENTVM.

Explicat iam quomodo fiat parelius. fit ergo quando ſol mittit radios ad nubem denſam proportionatam; ſed cuius denſitas ſit omnino æqualis, & ſpiſſitudo prorſus eiuſdem rationis; videtur enim velle fieri parelium; quia ſol videatur in nube, quaſi in ſpeculo, in quo videatur tota imago ſolis, non ſolus color. requiritur ergo nubes illa, quæ ſolis imaginem reflectere poſsit. debet enim fieri refractio, ſeu reflexio totius viſus, hoc eſt. totius radij viſualis, & quia tota imago, per modum vnius, debet reflecti ad oculum. debet æqualitas ſpeculi eſſe maxima: non vero debet eſſe multitudo guttularum diuerſarum, quæ ſingulæ habeant rationem diſtincti ſpeculi, & ſingulę ſuam referant imaginem. Quia autem ſpeculū eſt denſum, non partē radiorum ad mittit intra ſe. & partem reflectit, ſed totum viſum, id eſt totos radios viſuales illa ſpiſſa caligo reflectit ad ſolem; loquitur enim ſemper philoſophus more perſpectiuorū; & ideo non fiunt radij colorati, vt in iride, cum pars radiorum admittitur intra vaporem pars reflectitur, vt Ariſtoteles putauit. ſed apparet imago ipſa ſolis, quia omnes radij omnino, ex denſitate caliginis, reflectuntur; ſic ego intelligo textum Ariſtot. & eſt doctrina conformis ijs, quæ ſupra tradita ſunt, de iride, & halone.

Quia ergo illa nubes, quamuis non ſit adhuc totaliter aqua, quia tamen proximè ad aquam accedit, ſicut aqua gerit vicem ſpeculi, & refert imaginem obiecti, ita illa nubes refert totam imaginem ſolis, & totum eius colorem; ſicut faceret æs politum, ſeu ſpeculum æneum, vnde in illa nube apparet imago propria ſolis. non eſt ergo cur interpretes quærant extra textum, dum interpretes ſunt, cur hic non appareāt colores iridis, cū manifeſtè dicat Ariſtotel: id prouenit ex denſitate: quia non partem radiorum intra ſe admittit, partem reflectit, ſed fit ſimul totius viſus reflexio, ſpiſſa exiſtēte caligine.

TEXTVS XXVIII.

Parelius autem, cum quàm maxime æqualis fuerit aer, & ſpiſſus ſimiliter. quapropter apparet albus: æqualitas enim ſpeculi facit vnum imaginis colorem. refractio autem ſimul totius viſus, propterea quod ſimul incidit ad ſolem à ſpiſſa exiſtente caligine, & nōdum quidem exiſtente aqua prope autem aquam, colorem, qui in ſole ineſt, apparere facit, ſicut fractio ab ære polito propter ſpiſſitudinem. quare, quoniam color ſolis albus eſt, & Parelius apparet albus. b *Propter hoc idem autem magis aquæ ſignum eſt Parelius quàm Virga. magis enim ſignificat aerem efficacitèr ſe habere ad generationem aquæ. Auſtralis autem Boreali magis: quia magis Auſtralis aer in aquam permutatur, quàm qui ad Vrſam.*

b Ponit Ariſtoteles ſignificationes huius apparentiæ, & dicit præſagire magis aquam futuram, quam ſi appareret virga, & conuenientiam reddit manifeſtam, quia cum parelius non fiat, niſi in nube denſiſsima, & quæ maximè ad aquam accedat, ſignū eſt aerem eſſe plenum vapore aqueo, & conſequenter magis eſſe diſpoſitum, vt concreſcat in pluuiam. Quod vero dicit Auſtralē magis indicare pluuiā, quam indicet Borealis, ſenſum puto planum eſſe, quidquid dicat Olim, & alij, quod, cum parelius fiat ad latera ſolis, cum frequentius appareat Oriente, & Occidente ſole poteſt parelios apparere, vel ad latus auſtrale, vel ad ſeptētrionale, & ſi appareat ad auſtrale, magis ſignum eſt futuram pluuiam. quàm ſi appareat ad ſeptentrionale: hoc enim contingit, quia ad partes auſtrales ſunt plures vapores, & vapores, qui ex illa parte ſunt, facilius concreſcūt in pluuiam.

COM-

COMMENTVM.

Diſputat Ariſtoteles de loco, in quo fiunt parelij, & virgæ; & ſanè in aſſignanda cauſa, cur hoc, vel illo in loco fiant, non videtur procedere per demonſtrationes; non tamen videntur omnes ita deridendæ, vt facit Blanca. nec puto Ariſtotelem fuiſſe ita rudem in Mathematicis, & præſertim in Aſtronomicis, in quibus tamen non videtur veraciſsimus, vt ignorauerit vapores, quacumque in plaga poſitos, non diſtare ita diuerſo modo a Sole, vt propterea Sol diuerſam habeat, reſpectu illorum, actiuitatem.

Locus parel.

Dicit ergo primò non fieri parelium propè Solem; intelligendo iuxta noſtrum loquendi morem, non propè, ideſt, vt proximè tangat Solem; non fit ergo prope, ideſt, ſub Sole; ut nos diximus nubem aliquam, vel etiam ſtellam, eſſe propè Solem. cur ergo ibi non fiat, rationem redit; quia Sol proximus diſſolueret conſiſtentiam nubis; ideſt ſi feriat nubem radio directo, quia ille radius magis eſt efficax, nubem diſſolueret; & diſsiparet ſuo calore. Secundò non fit remotè, hoc eſt, vt Sol, & apparentia iſta faciant ad oculum magnum angulũ, quod nos communi modo loquendi dicimus diſtare. rationem autem reddidit; quia à paruo illo ſpeculo non poteſt reflecti imago, ſi procul ſit ab oculo, vel ab obiecto; eo quod radius ſemper magis debilitetur. Hæc ratio certè non demonſtrat; primo enim non debilitatur imago reflexa à ſpeculo, ex diſtantia, niſi quia angulus fit magis acutus; ſi enim artificium inuenias dilatandi angulum, non magis clarè repræſentabit proximè, quam procul. ſed hæc ſunt ex illis, quæ magis arcana ſunt in perſpectiua, & poſſunt magis cõdonari phyſico Philoſopho, ſi ignoret. at prætere a, ſiue nubes diſtet à Sole, per 10. gradus, ſiue per 90. in angulo eſt magnum diſcrimen, ſed in diſtantia, & in longitudine radij, non eſt ſenſibile. deinde diſtantia oculi ad nubem ſub Sole, vel ad nubem procul à Sole, eſt ferè omnino eadem ſaltem poteſt eſſe eadem; immo poteſt contingere, vt plus diſtet ab oculo nubes, quæ eſt proxima Soli; quam quæ longe diſtat; ſed iſta for-

Prope soli quid ſit hic

Ratio Ariſt. expenditur

TEXTVS XXVIII.

Fiunt autem, ſicut diximus, & circa Occaſus, & circa Ortus, & neque deſuper, neque deſubter, ſed ex lateribus, & Virgæ, & Parelij: ab neque propè Solem valde, neque longè penitus. Propè enim exiſtentem Sol diſſoluet conſiſtentiam: longè autem exiſtente viſus non refrangetur, à paruo enim ſpeculo longè protenſus debilis fit. quapropter & Areæ non fiunt ex oppoſito Solis. Surſum igitur ſi fiat, & propè diſſoluet Sol. ſi autem longè, minor viſus exiſtens, quàm vt faciat refractionem, non incidet. In latere autem ſub Sole eſt tantum diſtare ſpeculum, vt neque Sol diſſoluat, vtriuſque totus ſimul veniat. quia ad terram cum fertur non pertingit, tanquam quod per immenſum feratur. Sub Sole autem non fit. propterea quod prop terram diſſoluitur vtique à Sole. ſurſum autem in medio cæli viſus diſpergitur. Et omnino, neque ex lateſe in medio cæli fit. viſus enim non ad terram fertur; quare paucus pertingit ad ſpeculum, & refractus fit omnino debilis. Quæcunque igitur opera accidit exhibere ſegregationem in locis ijs, quæ ſuper terrã tanta ferè ſunt, & talia.

ſortaſſe dixit Ariſtoteles philoſophis non magnopere exercitatis, in perſpectiuis, & aſtronomicis, quibus cumulatè ſatiſfaciunt, vt de facto etiam nunc video ſatisfacere. ego vero nolo ingenium contorquere, vt Ariſtotelis dicta ad bonum ſenſum trahant, nec enim eſt adeò benemeritus de noſtra fide, & religione Ariſtotel. vt Chriſtianus Philoſophus debeat totis viribus deſudare, vt ne vnicum illius verbulum contra philoſophicam veritatem eſſe oſtendat. ſatis mihi eſt, quod explicem quid dicat.

Ariſt. non eſt bene meritus de nobis.

Eodem modo ſuadere contendit non poſſe fieri ſub Sole, id eſt magis horizontem verſus, quàm ſit Sol, quia prope terram diſſoluitur vapor à Sole. Fortaſſe intelligit Ariſtoteles, ſi nubes appareat infra Solem, horizontem verſus, futuram magis proximam terræ; & tunc radij reflexi à terra, vti valde efficaces, diſſoluent illam nubem. ſed non video huius rei neceſsitatem.

Denique non fiunt ſupra Solem, ſeu ſurſum, & magis ad verticem noſtrum, quia reflexio luminis ad illam partem diſpergitur, & diſsipatur; quæ ratio impugnatur à Blanca. ſed poterat etiam efficacius impugnari. quod enim radius, dum peruenit ad planum reflexiuum, diſpergatur, vel colligatur; pendet ex figura ſpeculi, & poſitione illius; non ex eo, quod ſpeculum ſit ex hac, vel illa parte obiecti. Si ſpeculum reflectens, exciperet radios ſolis, ex parte illa, quæ reſpicit contra medium cæli, ſi eſſet ex parte ſuperiori contra ſolem, poteſt tunc reflectere radios, & diſpergeret ad cælum; & fortaſſe ſic voluit intelligi Ariſtoteles. ſicut enim ſpeculum infra Solem poſitum excipit radios in parte, quæ eſt conuerſa ad medium cæli, ita voluit ſpeculum ſupra Solem poſitum excipere radios in plano ad medium cæli conuerſo, eodem modo, & tunc diſsipabit, ſeu reflectet ſurſum, quod eſt hic diſsipare; ſi autem excipiat in plano ad terram conuerſo, aliquo modo, reflectet radios ad oculum.

Impugnatio Blancani.

Concludit ergo Ariſtoteles ſe hactenus explicaſſe opera, ſeu effectus, qui accidunt exhiberi; ideſt contingunt fieri per ſegregationem, in locis iſtis, quæ ſunt ſupra terram; hactenus enim ſunt explicati effectus, qui naſcuntur ex halitibus, & ſumidis euaporationibus, qui effectus fiunt ſupra terram. quamuis enim egerit de mari, & fontibus, & de terræ motu, qui effectus fiunt ab iſtis halitibus ſub terra; tamen hoc fuit quaſi per accidens, & ex occaſione: per ſe enim volebat agere, de effectibus, qui fiunt ab halitu ſupra terram: hoc igitur dicit, vt continuet dicta cum ſequenti tractatione, in qua vult explicare effectus, qui fiunt ab iſtiſmet halitibus ſub terra.

Continuatio cum ſequentibus.

COM-

QVÆSTIO I.

De pareliis, quid ſint & fieri non per reflexionem, ſed per refractionem.

REmanet hæc luminoſa apparentia explicanda, quæ dicitur parelius, à verbo græco, hoc eſt, iuxta, ſeu ad, vel propè ſolem. quia eſt apparentia quædã, quæ fit propè ſolem, cum eiuſdem ſolis videtur quædam imago, & ſimulacrum, & videtur non vnicus ſol, ſed plures ſoles, iſti enim plures ſoles, quando videntur, dicuntur parelij. Ego ſanè nunquam vidi huiuſmodi apparentiam, nec recordor me audiſſe, quod, dum viuo, plures viſi ſint ſoles: quare non poſſum ego, ex mea obſeruatione, & proſpectu explicare, vbi, & quomodo fiat hæc apparentia. Aliqui dicunt, cum plures apparent ſoles, non omnes apparere eadem claritate, ſed verum ſolem luminoſiorem eſſe. Cardan. trã 4. ſub. teſtatur eſſe viſos plures ſoles, ſingulos ita claros, & lucentes, vt nullo modo poſſet diiudicari ex lumine, quis eſſet verus ſol, & quæ ſolis imago. ſimiliter aliqui dicunt iſtas imagines videri in eodem azimuto, alij in eodem ab micantarato; denique alij dicunt videri duas imagines ſtipantes verum ſolem; alij plures, vt non deſint, qui dicant ſe vidiſſe ſex ſoles, ſimul lucentes. Omnibus ergo parem habemus fidem, quia omnibus pariter nolumus denegare, ſed videamus quomodo id poſſit contingere.

Plures ſoles æquales.

Doctores ergo in duas ſe claſſes diuidunt. aliqui putant iſtas imagines ſolis, eſſe aliquid fixum, & immutabile, & non eſſe lumen ex vero ſole deriuatum, ſed perindè eſſe, ac ſi quis pingeret duas ſolis imagines in aliqua tabula, & cõſtitueret illas hinc, inde, ad latera veri ſolis; putant ergo eſſe, vel nubeculam à concepto lumine ſplendeſcentem, vel halitum accenſum, & ſplendidum, vel aliquid ſimile, quod nobis ſolem repræſentet. Alij contra, dicunt non eſſe veram apparentiam, in ſe fixam, & ratam, ſed eſſe lumen ſolis, ſeu imaginem ipſius, eo modo, quo videtur imago in ſpeculo, in quo propriè non videtur imago, ſed videtur ipſum obiectum, per ſpeculum, & ita à diuerſis, in eodem ſpeculo, non videtur in eodem puncto, ſed à ſingulis videtur in diuerſis, vt dictum eſt alibi, & aliud eſt videre imaginem pictam in tabula, aliud expreſſam in ſpeculo. cum enim videtur in tabula, videtur eadem ab omnibus, eodem in puncto tabulæ; at verò quod videtur in ſpeculo, non ab omnibus videtur in eadem parte ſpeculi, nec ab omnibus eadem imago.

Eſſe fixum phænomenum.

Dico ergo primo, parelium, cum ſcilicet videntur plures ſoles, non videri imaginem ſolis repræſentatam in aliquo vapore, vt in tabula, neque eſſe nubem illuminatam, aut accenſam, quæ eadem videatur ab omnibus, & vbique. Probatur primò, quia deberet eſſe aliquod corpus prorſus formatum ad menſuram ſolis, & clariſſima luce fulgidum, vt imaginem ſolis exprimeret, & ſe ſolem ſimularet; at vero corpus vaporoſum, nec tantam lucem concipere, nec tandiu durare poſſet; præſertim ſi non excedat magnitudinem ſolis apparentem. Secundo non moueretur iſta apparentia ſimul cum ſole; nihil enim haberet cum ſole commune, aut cõnexum, & tamen ſupponitur moueri ad motum ſolis. Tertio ſi ab oculo ex diuerſis locis videretur eadem apparentia, ex illis diuerſis locis diuerſam haberet à ſole diſtantiam; vt enim videmus eum nubes per Cælum ſunt diſperſæ, vnam nubem, vnam partem inumbrare, eum alia pars non inumbretur: quia pars inumbrata, nubem habet e regione ſolis ſibi cõſtitutam, quam non habet alia pars. & ita illa nubes, breuiſſimo in ſpatio, vni eſt ſoli dextra, alteri ſiniſtra; ita eſſet illa imago ſolis, ſi eſſet nubes accenſa.

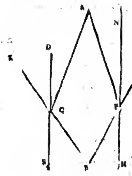
Nõ eſt imago firma.

Alij ergo, quibus hæc ratio perſuaſit, non eſſe parelium corpus luminoſũ, multiplicatum ratione materiæ, ſtatuunt eſſe aliquid, quod ſolum apparet, tamquam in medio, in aliquo vapore. & iſti adhuc ſunt diuiſi; aliqui enim putant videri imaginem ſolis per reflexionem, alij putant videri per refractionem.

Qui ergo dicunt hanc apparentiam fieri per reflexionem, ſic rem explicant. Dicunt à lateribus ſolis conſtitui aliquando va-

Reflexiõe explicatur.

vaporem aliquem, qui tamen vapor ſit valde craſſus, & denſus; ſed ſit prorſus vniformis, & eiuſdem rationis; in illo vapore, dum impellunt radij ſolares, quia corpus eſt aqueum, & denſum, reflectuntur radij ab illo vapore, & ibi, quaſi in ſpeculo, imprimitur imago ſolis, quæ defertur ad oculum; vnde in illo vapore, quaſi in ſpeculo, videtur imago ſolis. Sit ſol A, oculus B, ſint uapores hinc inde,



radium ſolis ſtipantes D,E,G,H, dum radius peruenit ad uaporem in C, reflectitur ad B, ſimiliter dum fertur ad F, reflectitur pariter ad B. & quia illi vapores ſunt dẽſi, elucet in illis, quaſi in ſpeculis, imago ſolis, ſicuti enim, cum quis aſpicit aquam, ad quam ſol dirigat radios, ſi ſit conuenienti in loco, videt in aqua imaginem ſolis, & videtur ibi alter ſol, ſub aquis conſtitutus; ita dum oculus aſpicit vaporem D, E, quem vaporem fert radius ſolis, videt in illo vapore imaginem ſolis, quaſi in ſpeculo impreſſam.

Hæc philoſophandi ratio duo mihi relinquit dubia; primum eſt; cur duæ tantum cernantur imagines ad latera ſolis apparentes, & non potius circumquaque circumſiſtant plures vapores, planis conuenientibus reflectentes? cur duæ imagines medium teneant verum ſolem, & non vtraque imago ex eodem ſtet latere? cur æqualiter à vero ſole diſtent, vt dicuntur ſolere diſtare? ſed fortaſſe quis ad diſpoſitionem vaporis confugiet.

Difficultas contra reflexionẽ.

Altera ergo difficultas, quæ me magis commouet illa eſt, quia ex vna parte ſi ſpeculum debet ad oculum reflectere viuidam, & efficacem ſolis imaginem, debet conuenienter ex obliquo, ſub angulo ſatis magno, excipere imaginem ſolis; alioquin, ſi excipiat ſub angulo acutiſſimo, vix referre poterit radius reflexus imaginem ſolis; præſertim cum tantum diſtet ſol a vapore. ex alia parte, nõ videtur hæc apparentia; niſi ſoli valde vicina; hæc autem duo ſimul ſtare non poſſunt, ſi videatur hæc apparentia per reflexionem; ſi enim ſpeculum D, E, non conuenienter diſtet à recto radio A,B. angulus A, C, D, incidet in ſpeculum nimis acutus, cum præſertim ſol tantum diſtet à ſpeculo, & vapore; vnde ad hoc, vt oculus B, videat imaginem in C, debet ſpeculum conuenienter diſtare ab axe A, B, quia autem oculus videt imaginem ſecundum directionem F,B, in puncto in quo B, F, concurrit cum cathato ex A, poſita præſertim tanta diſtantia F, A. non poterit videri imago niſi longiſſime diſtare ab A, in pũcto I, etſi ſpeculum adeo parum diſtet ab axe, & hoc quomodocunque conſtituas, formes, & diſponas ſpeculum C, D, ſed non immoror pluribus demonſtrationibus, quia rem non tanti duco.

Explicatur refractio.

Alij ergo dicunt hanc apparentiam fieri per refractionem, eo fere modo, quo fit corona, niſi quod hic, non radius lucis refrangitur circumquaque, ſed refrangitur integra ſolis imago: res hæc non videbitur fortaſſe ita facilis, ſi refrangitur ex circunfuſo vapore, quod non circũfundatur corona, ſed multiplicetur imago. verum rem explico duplici exemplo ſenſibili; primum ſit ſpicillorum diuerſarum facierum; ſi enim tibi proponas ante oculum vitrum diuerſarum facierum: multiplicabitur tibi obiectum, pro multitudine facierum in vitro, & in ſingulis obiectum apparebit eodem modo, ſi ergo interponatur inter ſolem, & oculum, multiplex vapor, ſed diuulſus in partes, & quaſi diuerſis faciebus, radios excipiens, ita tamen vt vapor non ſiſtat lumen, ſed refrangat, vapor, directe inter oculum poſitus, tranmittet imaginem ſolis, ad ſummum, ampliatam alij vapores, ſi oblique excipiant radios, refrangent ad perpendicularem, & conſequenter ad oculum, & multiplicabunt imaginẽ; aliud

Exemplum in centro.

exem-

exemplum eſt, de lente uitrea, præſertim ſi ſit ex una parte plana, ex altera curua: interpoſita enim huiuſmodi lente inter oculum, & lucernam; ſolet aliquando duplicare, & dicunt etiam aliquando triplicare obiectum; ſed aduerte, ne hæc apparentia proueniat, ex duplici oculo; ſi enim alterum claudas oculum, altera mihi extinguitur lucerna in lente; ſed quod mirum mihi accidit, decuſſato ordine. verum ſi uere multiplicatur obiectum, ex ſimili medio uti multiplicatur in ſpeculo uitreo, ſi una parte ſpeculum ſit planum, ex altera curuum, hoc egregiè explicabit parelium; ſi enim inter oculum, & ſolem interponatur talis uapor, ſic figuratus, multiplicabitur imago ſolis, & ſic uerè puto fieri hanc apparentiam.

QVÆSTIO II.

De alijs ſpectris, & imaginibus, quæ videntur in vaporibus.

SVnt & aliæ apparentiæ extraordinariæ de quibus ex meteorologico quæri poſſe uidetur, quid ſint, & quomodo fiant. ut cum uidentur in aere, currus, & equites phalerati, & falcati, cum uidentur homines, & exercitus præliantes in aere, eminus ſagittis, cominus gladijs certantes; fieri autem huiuſmodi apparentias aliquando, adeò antiquis, & nouis hiſtorijs frequenter narratum legimus, vt mera temeritas ſit, rem in dubium reuocare: nouas nullas recitat From. & recentes in Germania, & Holandia ſecuras adeo recentes, ut oculati teſtes poſſint adduci, & bene factum eſt, ut ex ipſis etiam iſtis Regionibus, in quibus Atheiſtæ fortaſſe latitant, hoc acciderit: ne poſſint de ueritate dubitare. nobis luculentiſſimè hoc probatur 2. Mac. 5. ubi fertur, *quod contingit per vniuerſam Hyeroſolimorum Ciuitatem, videri diebus quadraginta per aera equites diſcurrentes, auratas ſtolas habentes, & haſtas, quaſi cohortes armatas, & curſus equorum, per ordinem diſpoſitos, & congreſſiones fieri cominus, & ſcutorum motus, & galearum multitudinem, gladijs diſtrictis & telorum iactus, & aureorum armorum ſplendorem, omniſque generis loricarum;* hæc ibi non poteſt ergo negari, ſalua fide, & humana, & Diuina, hæc aliquando contingere. de hac eadem re dixi in primo tomo ad text. 24. quæſt. 1. & adduxi eaſdem hiſtorias ſed non diſpliceat eadem repetere, quia fortaſſe non eſt inutile.

Quæritur ergo quid ſint huiuſmodi apparentiæ, & reſpondeo, quo ad materiã, eſſe res meteorologicas, & uapores, ac fumoſos halitus, ſic efformatos: & ut ẽt ſiũt nubes diuerſarum figurarũm, quæ ſi aſpiciantur, repræſentant nobis ſępè diuerſas figuras, & monſtra, prout etiam quiſque aliquando ſibi fingit; cur non etiam illi halitus ita poſſunt efformari, ut nobis & equites, & homines, & exercitus, & claſſes repræſentent? & ſi diuerſa lucis temperie alios oſtentaret colores, cur non etiam auratas ueſtes, & ſplendentes umbones, & galeas nobis poterunt repræſentare? ſi fulmina, tonitrua, & alij fragores reſultant ex uaporum, & ſpirituum agitatione; etiam ſtrepitus armorum, & bombardarum poterunt imitari; non ergo eſt dubium huiuſmodi oſtenta ex halitibus poſſe fieri.

Difficultas eſt à quo formentur; nam quod caſu confluant, & coniungantur halitus, vt repræſentent homines armatos, & claſſes inſtructas ad pugnam; imo & præliantes, videtur non ſolum caſu dictum, ſed abſque vlla mentis aduertentia. & vt in aere iſto adſint ſpiritus omnium rerum naturalium, in quibus eſt virtus formatrix, de qua alibi dicebam; tamen non eſt virtus formatrix nauium, curruũ, phalerarum armorum, quæ ſunt res arte factæ. omnino nullus ſanæ mentis dicet, aut caſu, aut à natura id contingere poſſe.

Dicẽdum igitur eſt, id a Deo miniſterio intelligentiarum efformari, vt iſtis ludicris ſpectaculis nos erudiat, ad impietatem debellandam, & det *metuentibus ſe ſignificationem, vt fugiant à facie arcus, & liberentur electi*, quare efformatio harum imaginum neceſſario eſt à mente, & intelligentia, quæ res quidem naturales mouet, ſed ad certum ſibi finem ita diſponit.

Moderni Athei, qui ludicris hiſçe ſpectris profligari ſentiunt ſuam impietatem, qui nihil magis timent, quam ſi euincatur dari intelligentias, & ſubſtantias ab-

abſtractas. dixerunt nubes habere rationem ſpeculi, & nobis tanquam in ſpeculo vel ſcena repræſentari, quæ aguntur procul. ſi ergo contingat procul in alia parte Orbis fieri bella, & conflictus; nobis repræſētari in nube, quaſi in ſpeculo. Quã benè ſubiungit ille? quouſque humanam mentem à ratione alienat impietas? non ſpeculum repræſentat tam procul poſita, niſi exiguiſſima, & quæ ſunt in ſuperficie terræ, non poſſunt dirige ſui imaginem ad nubes nobis imminentes; ſi ex magno interuallo diſtent, vt debent diſtare illa, quorum nulla ad nos fama defertur; neque ex tanta diſtantia in ſpeculo poſſemus diſtinguere clypeum, aſtam, phaleram, ſtenum. & ſi quis ad formam ſpeculi ſe conuerteret, neceſſario ex perſpectiuis, in tanta diſtantia, obiectum inuerteretur. Sed non licet per otium delirantium ſomnia perſequi. Quid cum voces audiũtur, bombar larum exploſiones, tubarum ſonus, armorum ſtrepitus? ſed hic claudamus ſpectaculum rerum ſublimiũ, &, ad terram conuertamus obtutum, aliqua enim alia habes loco citato,

COMMENTVM.

TRactat Ariſt. vt dixi in principio, de iſtis omnibus naturæ effectibus, qui fiunt ab halitu, & à parte illa ſubtili, quæ natura ſua ſublimatur, & in altum euolat; vnde etiã ſortiantur nomē, iſti effectus. meteorologicorum. Hactenus igitur explicauit, quæcunque fiunt ab iſtis halitibus per ſe in ſublimi; nunc, vt claudat hunc librum, & hanc tractationem; explicat, ſeu potius indicat illa, quæ fiũt ab iſtiſmet halitibus, in ipſa terra, & in imis terræ partibus, dum ibi clauduntur iſti halitus.

TEXTVS XXIX.

QVæcunque autem in ipſa terra, incluſa terræ partibus operatur dicendum. Facit enim duas differentias corporum, propterea quòd duplex natura eſt, & hæc, quemadmodum & in ſublimi. Duæ enim ſunt exhalationes, illa quidem vaporoſa, hæc autem fumoſa, vt diximus; duæ autem & ſpecies eorum quæ in terra fiunt. nam hæc quidem foſſibilia. Illa autem metallica. Sicca igitur exhalatio, igniens facit foſſibilia omnia, vt lapidum genera inliquabilia, & Sandaracham, & Ochram, & Minium, & Sulfur, & alia talia. Plurima autem foſſibilium ſunt, hæc quidem puluis coloratus. illa autem lapis ex tali conſiſtentia factus, velut Cinnabari. Exhalationis autem vaporoſæ, quæcunque metallica ſunt, & ſunt, aut fuſilia, aut ductilia, vt ferrum, aurum, æs. Facit autem hæc omnia exhalatio vaporoſa, cùm includitur,

Duo genera halituū

Quia ergo ſæpe in præcedentibus, ad explicandam varietatem effectuum, qui cernũtur; inculcauit, duo eſſe genera halituũ, hoc idem etiam hic repetit, vt intelligas iſtud eſſe veluti fundamentum, & cardinē huius doctrinæ; nec mireris quod ego etiam repetam. ſunt ergo duo genera halituum: aliqui ſunt halitus vaporoſi, hoc eſt humidi, & ad humidam vergentes naturam; alij ſunt halitus fumidi, hoc eſt, ſpiritoſi, ſeu vapidi, ſubtiles, & ſicci, & aduertas, quod ſæpè monui, Ariſtotelem non dicere, vt loquuntur vulgares philoſophi, aliquos halitus eſſe eſſentialiter terram, ſed alteratam; aliquos eſſe eſſentialiter aquam, ſed aliena qualitate imbutã; hoc enim neque dicit Ariſt. neque eſt verum, ſed dicit alium eſſe halitum vaporoſum, alium fumidum: quorum alter humidus magis eſt, alter magis vapidus: ergo etiam ſub terra, ſeu in terræ viſceribus, calore interno ipſius terræ, & etiam reflexione radio-

Non terrã & aquã alteratã.

diorum ſolis, excitantur halitus horum generum; aliqui enim ſunt vaporoſi, alij fumidi.

Iſta duo genera halituum faciunt duas differentias corporum, quia & horum

Foſsilia metallica.

natura duplex eſt, & duæ ſpecies eorum, quæ in terra fiunt, ſunt. quod alia ſint foſsibilia, alia metallica; ſolemus nos dicere alia eſſe mineralia: ſumendo nomen mineralis, ampliſſimè, pro omni eo, cuius vena eſt ſub terra, vt contra diſtinguitur à metallo, & metallicis. quæcunque enim per ignem funduntur in metallũ, vt venę metallicæ, tam lapidoſæ: quam terreſtres. cuiuſmodi etiam eſt magnes. & ſunt aliæ venæ lapidoſæ; iſta omnia veniũt nomine metallorum: alia omnia comprehenduntur nomine foſſilium, quia fodiendo terram inueniuntur. vel nomine mineralium, quia habent ſub terra mineram. iſta ergo duo genera corporum fiunt ſub terra, ab his duobus generibus halituum.

Foſsilia ex halitu ſicco.

Ab halitu ſicco, ſeu vapido fiunt foſſilia omnia, vt ſunt illa lapidum genera, quæ non funduntur in metallum. & vt eſt ſandaraca, & alia nominata ab Ariſt. dum enim ille ſpiritus ſiccus adhæret materię, & illam quaſi ignit, ſeu adurit, cum ipſe ſit magis de genere ignis, & vapidus, conſurgunt iſta mixta, quæ dicuntur foſſilia: vt minium, ſulphur, & alia talia; ex quo intelligant filij artis, male ſe quærere, ſi Ariſtotelem ſequi velint, materiam metallicam, in iſtis mineralibus, cum iſta

Materia metallica.

corpora fiant ex principijs longe diuerſis; fiunt enim ex ſpiritu ſicco, & vapido: metalla autem ex humido, & pingui; vnde fruſtra laborant in iſtis, nec vnquam extrahent, ſi Ariſtotelem audiunt, ex iſtis ſpiritum metallicum. Siue ergo iſta concreſcant in lapidem, ſiue in puluerem, ſiue in mineram, ſemper fiunt ex ſpiritu vapido, vt hic vult Ariſt. qui cum adhæret materiæ, illam comburit, & fixat: non propria combuſtione, ſed vera, cum illa, coniunctione; interuenit tamen humidum, alioquin non coniungerentur.

tur, & maxime in lapidibus propeer ſiccitatem in vnum coarctatur, & concreſcit, velut ros, aut pruina, cùm excreta fuerit. hic autem, antequam excreta fuerit, generantur hæc. Quapropter hæc ſunt quidem vt aqua, ſunt autem vt non. potentia enim materia aqua erat. eſt autem non amplius. Neque ex aqua facta propter quandam paſsionem, ſicut humores. neque enim ſic fit, hoc quidem æs, illud autem aurum: ſed antequam fiant, concreta exhalatione, ſingula horum ſunt. Quapropter & igniuntur omnia, & terram habent. ſiccam enim habent exhalationem. Aurum autem ſolum non ignitur. Communiter igitur dictum eſt de omnibus his, ſigillatim autem conſyderandum intendentibus circa vnumquodque genus.

Metalla è halitu vaporoſo.

Alia corpora generantur ab halitu vaporoſo, & hæc ſunt metallica, ſiuè ſint foſſilia, quia ſolum ex vena, quæ naſcitur, fundantur metalla, ſiue ſint ductilia, quia naſcantur metalla iam facta, & purgata, vt malco poſſint duci: ſicut ego hic habeo cuprum, ex terra erutum, in montibus Mutinenſibus, à me ipſo collectum perfectum, & ductile; ſicut alibi ex vena funditur; ſic ergo intelligo Ariſtotelem: quod aliqua metallica, ſumpta prout naſcuntur, ſint ſolum fuſilia, non verò ductilia, alia naſcantur ductilia, & perfecta. Omnia ergo metalla generantur in terra ex ſpiritu vaporoſo, & humido. & nota diligenter, ſi vis in tuo opere ſequi naturã, quõ dicat Ar. generari metalla ſub terra.

Metalla tã perfecta naſcũtur etiã

Excitatur iſte halitus in imis terræ partibus proportionatis, neque enim quælibet terræ pars iſtum halitum emittere poteſt: vnde non vbique naſcuntur metalla. Fertur iſte per terræ viſcera. quod ſi locum

Generatio metallorũ ſub terra.

inueniat, ex quo non poſsit expirare, maximè quia lapides offendat, ſiccos, & duros: ibi coarctatur ille halitus, & concreſcit, & ſicuti quando concreſcit halitus humidus, extra terram, ſeu in ſuperficie terræ, fit ros, & pruina: ſic ſi ab illo operculo ſaxeo, conſtringatur ille halitus, ne poſsit expirare, adhęret illis partibus terræ, & concreſcit in modum roris, ſeu glutinoſæ ſubſtantiæ, & iſte eſt Mercurius Philoſophorum: & agente illo ſpiritu, & concurrente nouo halitu, ex minera: ex

Mercurius philoſophorum.

frigore operculi lapidoſi generatur metallum. & hinc eſt, quod, quamuis ſub terra, in imis partibus, ſit facultas metallica, & tranſmittantur halitus metallici,

lici, ſi non adſit hoc operculum, quo halitus coerceantur, non generatur vena metallica, vt vidi ego in aliquibus montibus, ſed tinguntur ſaxa ſpiritu illo metallico, & quaſi circumueſtiuntur ſubtiliſsimo amictu, venæ metallicæ, nec vena lata, & copioſa ſacta eſt, quia non fuit aliquid, quod coerceret, & detineret halitus metallicos, ne elaberentur.

Hic tibi copioſiora non dico, quia nõ plura exprimit ars, nec plura dicit Ariſt. ſed ex iſtis vide, ex quo materiam proportionatam extrahere debeas, ne fruſtra operam & oleum inſumas. ſic generantur metalla in viſceribus terræ ex Ariſtotele, ſic natura procedit. nunquam fit metallum, niſi ex iſto halitu vaporoſo; tibi omnia vapida ſuſpecta eſſe debent. quia igniunt & adurunt. halitus iſte metallicus, humidus eſt, & quamuis vbi naſcuntur metalla, in illo monte ſint copioſæ aquæ, iſti tamen halitus non ſunt aquæ; neque ex aqua educti, ſed illa materia ex qua efflantur iſti halitus, debet eſſe humida; & ſemper aquis immerſa, vt tu naturam ſequaris neque putes iſtos halitus eſſe factos ex aqua, quæ propter quandã paſſionẽ, ſeu alterationem, ſit immutata, & alterata; neque enim ſic fiunt, neque ex halitu aqueo fit æs, aut aurum, ſed fiũt ex halitu proportionato metallico, qui halitus expirauit ex materia humida, & ideo detulit ſecum humiditatem, & ex frigore concreſcit in ros, & gluten, & continuante minera actionem, firmatur in metallum; quod ſi ille ſpiritus, ſeu halitus educeretur ex materia ſicca, eſſet nimis vapidus, & adureret, nec fieret metallum; hæc ſunt, quæ tibi poſſum dicere ex hac Ariſtot. doctrina.

Vapida nõ ſunt apta metallum.

Halitus metallicus non eſt aqua.

Finis Tomi Tertij Meteorologicorum Nicolai Cabei Societati IESV.

INDEX
RERVM PRAECIPVARVM
Quæ tertio & quarto tomo continentur.

A

ACCENSIO *ſpirituum in aere ex quo fiat. tom 3. tex. 5. quaeſt. 1. pag. 24 col. 2.*
Acerbi fructus habent ſuecum aqueum. 4. t. 8. q. 1. 109 1.
Aceti ſpiritus facile accenditur. 3. tex. 6 q. 6. 37. 1.
Aciarium ferrum, vnde dictum, et quomodo habeatur. 4. tex. 20. 292. 1.
Temperatum cur calore molleſcat. 4. te. 28. q. 2. 368. 1.
Cur difficilius curuetur, et reuertatur. 4. tex. 29 q 1. 378. 1.
Accidentia elementaribus, et caleſtibus communia. 4. tex. 14 q. 1. 265. 1.
Eſſe inſtrumenta ſubſtantia. 4. tex. 2. q. 4. 77. 1.
Actionis duplex ratio. 4. tex 9. q. 2 122 2.
Actio Dei quomodo inferat eius praſentiam. ibid.
Eſt perfectiſsima in omni genere. ibid. 123. 1. 2.
Actionem in diſtans non dari. 123. 2.
Infert praſentiam agentis. 121. 1. 2.
Quomodo ſit in medio, et quando. 129. 1.
Poteſt admitti in diſtans ſine cenſura. ibid.
Actio paſsio et motus quomodo diſtinguantur. 4 tex. 2 q. 2. 59 2.
Quid dicat de formali actio. 60. 1.
Actio deſtructiua non datur. 4. tex. 1. q 3. 12 2.
Actio facilior eſt per medium proportionatum. 3. tex 8 q. 4 95. 2.
Actiuitatis ſphæra quomodo augeatur. 4 t. 1. q 8. 42. 2.
Actu vel potentia eſt diſtinctio familiaris Ariſt 4 tex 2 q 3. 73. 1.
Aer eſt effluuium omnium corporum. 4 t. 13. q. 2. 249. 2. ot t. 1 q. 6 31. 1.
Etiam ex Ariſt. 4. tex. 22. 311. 1.
Aer eſt magis humidus quam aqua. 4. tex. 1. q. 6. 25 1.
Quomodo humectatur à vaporibus. ibid. 26. 1.
Non eſt corpus ſimplex et homogeneum vt elementum mixtorum 4 250. 1.
Quomodo dicatur putreſcere. 4. tex. 4. q. 1. 93. 2.
Cauſat multos morbos et quomodo. ibid.
Aer et aqua poſſunt eſſe ſpeculum. 3. tex. 12. 146. 1.
Aere humido res videntur maiores. 3. t 13. 150. 1.
Acrem aliqui calidum aliqui frigidum dicunt. 4. tex. 1. q. 6. 26. 2.

Digitized by Google

A quo infrigidetur vbi friget. ibid.28,1.
Eſt calidus ex ſe ibid. 30.
Aerea corpora ex prædominio non dantur. 4. *t.*39.*q.*1.433.2.
Aes inuenitur magnis laminis à natura factum. 4.*t.*24.*q.*1.310 1.
Aes campanum cur ſit ſonorum 4.*t.*30.*q.*1. 395.2.
Aequiualentia in quantitate quam ſit perfectio. 4.*t.*9.*q.*7.177.2.
*Explicata in quantitate magnas explicat difficultas. ibid.*180 1.
Aequalitas phyſica non conſiſtit in indiuiſibili. 3 *t* 3.*q.*4 18.1.
Aeternitas non poteſt finiri. 4.*t.*9.12.218.2.
Agens vniuocum vnica actione agit per totam ſphæram 4.*t.*9.*q* 2.124.
Nec poſſunt eſſe plures actiones, ibid. 125. 1.2.
*Agens potentia indeterminata non agit. ibid.*126.1-2.
*Agens equiuocum non agit per totam ſphæram immediate. ibid.*129 1.
*Agere ex multis eſt emittere ex ſe effluuium. ibid.*124.
Agendi ratio vnica fere in natura eſt; calorem attenuare 4.*t.*4.*q* 1.89.1.
Agentia quæ dicantur agere propter finem, 4.*t.*15.*q* 1.270.1,
*Etiam non cognoſcentia agunt propter finem. ibid.*274.1.
Alberti M. locutiones enigmaticæ. 4. *t.* 19. *q.*1.286.2.
Algebra ſcientia ſubtiliſſima. 4 *tex* 9 *q.* 5. 162.1.
Alta fulminibus expoſita. 3.*t.*6.*q.*3. 32.1.
Alterans non producit qualitatem æqualem ſibi niſi proportionaliter. 4 *t.*1. *q.*8.42.2.
Alteratio eſt quanta ratione termini. 4. *t.*9. *q.*3.134.2.
Amianti incombuſtibilitas vnde ſit. 4. *t.*36. *q.*1.419.2.
Analogorum breuis explicatio ex Ariſt. 4. *t.*5.94.2.
Analoga orta ex paucitate vocabulorum. 4.*t.*10.224.2.
Angeli habent materiam in primo phyſico explicatam. 4 *t.*1.*q.*1.5.2.
Angeli cur dicantur differre ſpecie inter ſe. 4.*t* 9.*q.*7.179 2.
Angeli habent quantitatem, & non ſunt corpora. 4.*t.*9.*q.*3.138.1.
*Angeli non extenduntur ad locum niſi ex noſtra corporea imaginatione ibid.*140.2.
Angelorum locus non eſt corporeus. ibid. & 154. 2.
Angulus contingentiæ in parabola an ſit diuiſibilis. 3.*t.*6.*q.*19.50.1.
Angul. incidentiæ, & reflexionis ſunt veri, ſed à veris planis facti 3 *t.*8. *q.*4.90.1.
*Angulus ſub quò fit viſio eſt determinatus quoad paruitatem. ibid.q.*8.112.1.
*Angulus viſionis menſurat magnitudinem rei. ibid.q.*5.100 2.
Angulorum magnitudo qualis ſit. 3. *t.* 10. 130.1.
Annihilationem in nulla entitate dari. 4.*t.*2 *q.*2.60.2.
Anima rationalis cur dicatur creari. 4. *t.* 2. *q.*4.75 2.
*Sub nulla ratione producitur ab homine. ibid.q.*2.62.2.
*Animal quomodo dicat rationem vniuocã. ibid.q.*3 67.2.
Animal non nutritur niſi ex re viua. 4.*t.*1. *q.*8.34.1.
Animalia ſolum in aqua, & terra viuentia, quia ſunt ex illis. 4.*t.*13.244 2.
Animalia ſine ſemine genita quomodo requirant putredinem. 4.*t.*2.*q.*6.82.2. & *t.*4. 88.2.
Quomodo generentur. q. 6.80.2.81.2.
Quando generentur abſque putredine. 4. *t.*12.*q.*2.141.1.
Quam vere habeant cauſam quæ ſic generantur. 4 *t* 1.*q* 8.35.1.
Animalia aliqua frigidiora, cur. 4. *t.* 1. *q.*8.36.2.
Animalia quæ alimento exiguo indigent. qualia 4.*t.*12.*q.*2.240.2.
Anima mundi qualis diceretur. 4. *t.* 13.*q.*1 249.1.
Animarum transmigratio quomodo poneretur. 4.*t.*2.*q.* 5 79.1.2.81.2.82.2.
Animas plures eſſe in eodem viuente. 4. *t.*2 *q.*6.82.2.
Antiperiſtaſis vera facta à frigore. 4.*t.* 16. 275.2.
Antiqui impugnandi rationibus non defitionibus. 4.*t* 2 *q* 5.78.2.
Antiqui nihil de nouo putabant produci. 4. *t.*2. *q.*5.78.1.2.
Antiquos non ſolos ingenioſos. 3.*t.*8.*q.*10.121.1
Apoſtemata quomodo putreſcunt. 4.*t.*4.*q.*1. 92.1.
*Matureſcere quid ſit. t.*8.*q.*1. 110.2.
Aqua elementaris eſt quid Analogum. 4. *t.* 23 *q.*1.327.1. & *t* 38.425.1.
Aquæ ſpecies quæ ſint. 4.*t.*23.*q.* 327.2.*ex Ariſt t.*19.*q.*1 185.2.*t.*38.425.1.

Aqua

Digitized by Google

Aqua quomodo maxime humida. 4. t. 1. q. 6. 23. 1.
Quam ſit frigida. q. 7. 31. 1.
Aqua pluuia facilius putreſcit. 4. t. 4. q. 1. 93. 2. vermes generat. t. 2. q. 6. 82. 1.
Aqua & aer motu cur non putreſcant. ibid. 92. 2.
Aqua à fontibus proiecta mouetur per parabolam. 3. t. 6. q. 9. 43. 2.
Aqua in mixtis quam cognoſcatur. 4. t. 39. q. 1. 433. 1.
Quomodo ſe inſinuet ad diſſoluenda corpora. 4. t. 21. q. 1. 309. 1.
Facillime euaporat. 4. t. 6. q. 1. 98. 2.
Cur non detur in potum laborantibus dolori inteſtinorum. ibid.
Aqua quomodo poſſit dici incraſſari. 4. t 22. q. 1. 322. 1. 327. 1.
Eſt incombuſtibilis. 4. t. 1. q. 8. 38. 2.
Non exſiccatur ipſa. 4. t. 17. q. 1. 279. 2.
Aqua facit res viſibiles maiores. 3. t. 13. q. 2. 152. 1.
Aqua refractiones menſurare. 3. t. 8: q. 4. 94. 1.
Aqua non eſt ſpeculum niſi opacata. 3. t. 11. q. 1. 135. 2.
Solum procul eſt ſpeculum non prope. t. 12. q. 1. 147. 148. 1. 2.
Aquæ minerales, & metallicæ vnde ſint, 4. t. 24. q. 1. 339. 1.
Aqua ſalſa non eſt terra ex prædominio. 4. t. 23. q. 1. 328. 1.
Non concreſcit calore. 322. 1.
Aqua fortis relinquit argentum diſſolutum. 4. t. 21. q. 1. 307. 2.
Vires eius augere. 308. 1.
Aquea dicuntur per ſe frigida. 4. tex. 41. 436. 1.
Aqueus humor in oculo ad quid ſit & à quo. 3. t. 8. q 1. 76. 1.
Aquila an ſit à fulmine immunis. 3. t. 6. q. 3. 32. 1.
Arborum diuerſitas non eſt tanta vt apparet. 4. t. 39. q. 1. 431. 1.
Quæ nam ad inuicem inſerantur. ibid.
Arcus cur ſagittam impellat. 3. t. 3. q. 3. 16. 1. 4. t. 29 q. 1. 377. 2.
Area ſeu Halo quid ſit. t. 7. 67. 2.
In qua aeris parte fiat, 3. t. 11. 131. 2.
Non fieri per refractionem. ibid. 133. 2.
Nec per reflexionem. 134. 2.
Area quæ dicitur demonſtratio, nec eſt diſcurſus ad rem. 3. t. 10. 130. 2.
Requireret ordinationem guttularū. 136. 1.
Non fieri ex guttulis. 137. 1.
Vera cauſa figuræ circularis. 138. 1.
Cur non coloretur vt iris. 3. t. 14. 157. 1.
Cur non perſeueret diu. 158. 1.
Eius & Iridis differentiæ. 67. 68.
Argentum in aqua diſſolutum præcipitatur. 4. t. 21. q. 1. 308. 2.
Argentum purum ignitione cur non nigreſcat. 4. t. 28. q. 2. 365. 2.
Argentum viuum eſt metallicum & quale 4. t. 26. q. 2. 354. 1.
Eſt ex prædominio terra non aer. 4. t. 30. q. 1. 432. 2.
Ariſt. facit aereum t. 26. 344. 2.
Eſt ſpiritoſum vere. 346. 1. & 353. 1.
Dum congelatur fit maius mole. ibid.
Diſſoluit metalla omnia. 356. 2.
Quomodo cuſtodiatur & in quo vaſe. ibid.
Cautè tractandum. 359.
Non eſt communis materia metallorum. ibid.
Duo illius genera. ibid.
Vtrum natura calida an frigida. Medicamentum eſt venenum. Eius purificatio facilis ex Geber. 355.
Eius color internus melior. 356.
Argumenta contraria non debent nos remouere à virtute cognita. 4. t. 9. q. 6. 168. 1.
Ariſtotelis eſt valde Metaphyſicus. 4. t. 36. 418. 1. t. 2. q. 5. 80. 1. 351. 1.
Sæpe non philoſophatur ex ſenſu. 4. t. 30. q. 1. 386. 1.
Non habet ita naturam obſequentem vt habet ingenia. ibid.
Facilia reducit ad difficiles explicationes. 390. 1. & 283. 1.
Naturam ſibi fingit, & eam contemplatur. 4. t. 24. 332. 2.
Ariſt. in rebus & mere naturalibus deficit. 3. t. 11. 131. 2. 4. t. 21. 302. 2. 3. t. 25. 209.
Non debemus negare ſenſum ob eius verba. 4. t. 2. q. 1. 50. 2.
Non eſt regula non errandi etiam in naturalibus 3. t. 17. 162. 2.
Eius rationes non ſunt demonſtrationes. 4. t. 9. q. 21. 205. 2.
Eius demonſtratio de area etiam Geometricè claudicat. 3. t. 10. 130. 2.
Ariſt. vera ſententia in qualibet materia ex quo loco habeatur. 4. t. 13. q. 2. 250. 2.
Loca diuerſa quomodo concilientur. 251. 1.
Ariſtoteles trahendus ad res, non res ad Ari. 4. t. 24. q. 1. 334. 2.
Ariſtoteles iniquus in antiquos. 4. t. 39. q. 1. 428. 2.
Ariſtoteles non recedit à veris Chymicis in

compoſitione & diſſolutione rerum. 4.t.2. q.5.79.2.
Aritmethica & Geometria quomodo differãt genere. 162.2.
Aritmethica eſt vera ſcientia de vero obiecto. 4.t.9 q 5.162.1.
Vnica inductione facit regulam vniuerſalem.ibid.
Argilla maiores habet poros cruda quam cocta quid quid dicat Ariſt. 4.t.21.q.1.305.1.
Exſiccata iterum igne fit mollis. ibi.2.t.19. 283.2.
Liqueſcit igne vehementi. 4.t.20. 293.2.
Aromata quomodo calefaciant ſolum aliqua 4.t.42 q.1.441.1.
Artis proceſſus in maturatione medicinæ. 4. t.8.q.1.108 1.
Aſſata non ſunt humidiora elixatis. 4 t.12. q.1.237.1.
Aſſatio quando, & quomodo fiat.ibid. 234.1.
Cur ſit difficilior elixatione.ibid 237.1.
Aſſata non retinent in ſe humidum. 4. te. 9. q.1.116.1.118.1.
Sunt magis arida quam elixata ibid
Non eſſe humidiora ex medicis.ibid 117.1.
*Aſſatio an detur in natura.*4.t.12.q.1. 238. 2.237.
Quando fiat in nutritione. ibid.
Quando in aliјs operibus naturæ. 139.1.
Aſſatio imperfecta qualis. ibid 2.
Aſſuetudo non facit quidquam in oculo ſed in quibus potentijs. 3.t.8 q.8.112.2.
Aſcenſus proiectorum tanto tempore fit quãto deſcenſus. 4 t 6 q 8 402.
Atomi quomodo dentur, vel non dentur. 4. t.2.q.5.78.2.
Auctoritas per ſe valet in moralibus, non in phyſicis. 4 t 1 q 2 8 1.
Aurum & argentum perfectum difficilius funditur. 4.t.20 q.1.294.2.
Cur ſit incombuſtibile. 4 t.1.q.4 18 2.
Purgatione fit magis flexibile. 4.t.20 q.1. 297 2.
Impurum ignitione nigreſcit, non vero purum. 4.t 28 q 2.365.2.
Separantur ab inuicem ſolutione in aqua ſua. 4.t.21.q.1.307.2.
Decorticat inflammatus ſpiritus ſulphuris. 3 t.6 q 3.30.1.
Aureus puluis accenſus impetum deorſum facit 3.t 6.q.2.27.2.
Auri vena quadam purganda ſolo Mercurio non igni. 4.t.24.q.1.340.1.
Aurum ex omni corpore extrahitur ex Alberto, ſed quale. 4.t.19. q.1.290.1.
Ex vegetabilibus extractum eſt verum potabile. ibid.
Aurum philoſophorum quale.ibid.
Aurum cuiuſque rei proprium. 4.t.36. q. 1. 419.1.
Auri *metallici tinctura non fit ex vegetabilibus.*4.t.28 q.2.365.2.
Auriculum *augetur mole dum æs tingitur medicina illa* 4.t 28 q.2.364.2.
Aurora *quid ſit & quomodo fiat.* 3.t.26.q.1. 216.
Aurum *potabile ſi fiat ex auro vulgi non nutrit. ſed quid faciat.* 4. t. q.8. 34.2.
Aurum *potabile verum quid ſit. ibid.*
Non fit ex auro vulgi. 4. t.17.q.1.290.1.
Hoc vere nutrit. 3.t.1.q.1.4.2.
Aurum *difficilè producitur, quia non corrumpitur.*4.t.8.q.1.106.2.

B

B*. Alnei M. facta concoctio, ſit ne elixatio an aſſatio.* 4 t.9.q.1.117.2.
*Baſi parallelæ lineæ ſunt breuiores.*4.t.9.q.6. 165.2.
Bombarda 3 t.6.q.5.33.1.
Quomodo dicatur inuenta. ibid.
*Longitudo illius determinata.ibid.q.*6.33.2
Longitudo per ſe non auget & in globo 35.1
*Longior plus requirit pulueris.*35.2.
Bombardarum diuerſæ formæ quo ad internum tubum.q. 14.59.260.
Ignem à tergo concipere melius eſt. ibid.
Bombardæ *metallum obdurare vt fiat leuior.* 35.2.
Ex bitumine, & corio facere. ibid.
Cur non fiant ſtrigata vt ſclopi. 61.2.
Impedimenta & incommoda bombardarum. q.16.63.2.
*Certũ non habent ictũ ex natura ſua.*64.1.
Bombardæ noua forma, & vſus. 65.1.2.
*Bombardæ notitia prærequiritur vt certum habeat ictum.*51.1.
Ictum producunt. & decurtant.ibid.
Quomodo dirigatur ad diſtinctum punctũ. q.10.49.2.
Globus in via nunquam eleuatur ſed ſemper declinat. 50.1.
Ferit ſupra & infra punctum viſum.ibid.
Bombardæ *inſtruendæ modus explicatur, & cauſæ.*4.t.6.q. 8.40 1.2.
*Quantum requirat pulueris ad ictum perfectum.*37.2.

Plus

Plus pulueris ponitur ſi puluis ſit perfectus. 38.1.
Globus grauior plus pulueris exigit. ibid.
Globus non incaleſcit penitus. q. 12.56.1.
Bombarda exploſa ſupra aquam producit ictum. q 9.45.2.
Globus non implet totam bombardam & cur. 41.2.
Bombarda quam lineam ſignet in motu per aera primo experimento inuenire. q. 9.41.2
Per quam lineam moueatur 41.42.43.
Horizontaliter exploſa non recedit à vertice parabolæ per quam mouetur. 48.2.
Bombardæ directio eleuata cur productiorem habeat ictum. q. 11.52.3.
Eleuationis regula & puncta. ibid.
Producitur ictus eleuando vſque ad angulum ſemirectum & cur. 55.1.
Eleuata non robuſtiorem habet ictum licet productiorem. 54.1.
Bombarda cur retrocedat exploſa. 4 *te.* 29. *q.* 1.377.2.
Cur perforet potius quam diſijciat. 4. *t.* 30. *q.* 1.388.1.
Semper globus mouetur contra naturam. 3. *t.* 6.46.2.
Bombarda exploſa diſſipat turbines. 3. *t.* 3. *q.* 1.9.2.
Bombix non eſt corpus præſſibile. 4. *t.* 31. *q.* 1. 392.2.
Cur conſeruet odorem. 4. *t.* 35. *q.* 1.411.2.
Bonitas medij. & vtilitas qualis ſit. 4. *t.* 15. *q.* 1.273.1.
Bonum & finis quomodo ſint idem. ibid. 271.2.
Bonum, & perfectum non ſunt idem. ibid.
Bonum reſpectu viſus ſit finis. ibid. 272.1.
Boreales ventos frigidos exſiccare. 4. *tex.* 26. *q.* 348.1.
Brodium cur, & quomodo fiat elixatione. 4. *t.* 10. *q.* 1 228 1.
Bruta cur magis polleant odorandi vi. 4. *t.* 35 *q.* 1.414.1.
Bubonum tota ſeries maturationis. 4. *te.* 8. *q.* 1.110.2.
Eorum durities vnde ſit. ibid.
Radix & fomes morbi qualis. ibid. 111.1.
Non aperiendi ante quam ſint maturi. ibid.
Butirum non eſt ſpuma ex agitatione facta. 4. *t.* 22. *q.* 1.317.2.
Quomodo fiat ex motu. ibid. 318.1.2.
Concoctione per bullitionem cur amplius non putreſcat. ibid. 319.1.

C

C*Adentia omnia æquali tempore phyſicè cadunt.* 3. *t.* 6. *q.* 9.46.1.
Calorum ſphæram conſtare quod non ſit infinita. 4. *t.* 9. *q.* 11.206.1.
Cælum habet primas qualitates ab Ariſt. definitas. 4. *t.* 14. *q* 1.264.1.
Habet duritiem & mollitiem & alias ſecundas. ibid.
Calcinari quæ dicantur. 4. *t.* 20. *q* 1.294.1. *t.* 24 *q.* 1.337.2.
Calcinata tandem liqueſcunt. 4. *t.* 20. *q.* 1. 295.1.2.
Calcinatio non ſemper minuit põdus rei calcinatæ. ibid. 296.2.
Calefactio cur diuerſa ſit à diuerſis. 4. *te.* 12. *q.* 1.236.2
Calefacientia expirare effluuium. 4. *t.* 1. *q.* 2. 9.2.
Non ſemper ſic calefacere. ibid. 8.2.
Calefacientia quatenus iuuent dum aliquis eſt in doloribus actu. 4. *t.* 1. *q.* 6.30.2.
Calefactio aromatum & ciborum quomodo fiat. 4. *t.* 42. *q.* 441 2.
Cælum quomodo moueretur actiuitate. 3. *t.* 3. *q.*2 12.2.
Quomodo ſe habeat motus ille ad cælum ibid. 14.2.
Cælorum naturam non poſſe inferri ex illo motu ibid. 13 2.
Calida & frigida in cibis & in alijs vnde ſit. 4. *t.* 42. *q.* 1.143.1.
Calida nimis non putreſcunt. 4. *t.* 4. 87.2.
Calida agentia vel humida, vel ſicca. 4. *t.* 4. *q.* 1 90.1.
Calefacere per effluuium ſpirituum quid ſit. 4. *t.* 12. *q.* 1.236.1.
Calorum differentiæ in arte quantum faciant. 4 *t.* 9 *q* 1.115.2.
Calor & frigus non ſunt nudæ qualitates nec apud Ariſt. 4 *t.* 19.282.2. *t.* 39.427.1.
Calor in mixtis eſt ex igne. 4. *t.* 41. 436.2.
Calorem eſſe effluuium corpuſculorum. 4. *t.* 1. *q.* 8. 38.1 *q* 2.7.2.
Calores & frigoris diuerſitas oritur ex diuerſa mixtura ſpirituum. 4. *t.* 2. *q.* 5.79.2.
Calores diuerſi ex diuerſis ſubſtantijs. 4 *t.* 1. *q.* 8.35.1.
Elementaris, & cæleſtis non differunt. ibid.
Elementaris & vitalis differunt ibid. 34.1.

Quomodo ſe intendant. ibid.
Calor ſuffocatione extinguitur. ibid.
Calor quomodo oua excludat. 37.2.
Caloris proprium munus in natura. 4. t. 19. q. 1.287.1.
Calor quilibet humidum attenuat & excolare facit 4.t.24.334.335.1 350.2.t.1.q 4. 18.1. t 4 q.1.89.1.
Caloris actiones quæ. 4.t.5.94.1.
Calor internus rei non eſt duplex. 4. t. 11. q. 1.232.2.
Calor duritiem, & liquefactionem inducit. 4 t.20 q.1.293.1.
Quæ vere concreſcant. 4.t. 21. q. 1.321.2.
Calor quomodo putrefaciat. 4.t 1.86.2.
Calor formalis, et virtualis; actualis et potentialis quid ſint. 4.t.42 q.1. 440 1.
Calor dat perfectionem rei. 4.t.6.95 2.
Calor animalis excitatur mordicatione. 4.t.42.q 1.142 1.
Calcax quorum corporum ſit cinis. 4. te. 36. q. 1.421.1.
Cur aqua frigida fiat calida. ibid. 432.1.
Quomodo ſit potentia calida 4. te.42. q.1. 440.2.
Ex aqua quomodo concreſcat. 4. t.21. q.1. 319.2.
Cur dureſcat permixta arena. 4. t.36. q.1. 422.2.
Campanarum ſonus non diſſipat tempeſtates actione phyſica. 2. t. 3.q 1.9.2.
Campanæ cur frangantur ſi dum pulſantur tangant rem duram. 4 t. 30.q.1.389.1.
Candelam parvam ſoli expoſitam extingui. 4.t 1.q.8.37.2.
Caput mortuum non comburitur calore humido. 4 t.9.q 1.115.2.
Carbo quomodo, et quando fiat ex combuſtione. 4 t 16 q.1.421.1.
Carbunculus non comburitur. 4 t.36.416.2.
Catharo ex capite depluense odorandi vis deperditur. 4 t.35.q.1.415.1.
Catharus in quo fit viſio quid ſit. 3. t.8. q. 5. 102.2.
Cauſæ ſenſibiles tres tantùm ſunt. 4.t.15.q.1. 269.2.
Cauſa non inquiritur ſi de effectu non bene conſtet. 4.t 6.q 1.30.1.
Cauteria non facienda ignito ferro ſed auro ignito. 4.t.29.q.1.380.1.
Cera non eſt poroſa et tamen premitur. 4. t. 31.q.1.391.2.
Cerebrum in homine maximum. 4.t.35.q.1. 409.2.
In Brutis cur minus, et minus calidum. 414.2.
Chriſtallum procul eſt ſpeculum ſæpe, prope eſt medium. 3.t.12 q 1.148.2.
Chriſtallinus in oculo forma, locus, et caſus. 3.t.8.q.1.76.2.
Turget in animali timido. ibid.
Parabolicum, vel Hyperbolicum putant aliqui, ſed non placet ibid.
Magnitudo in diuerſis diuerſa. 77.1.
Chriſtallini refractiones quid faciant in oculo 3 t 8.q 8.111.1.
Vſus eius mirabilis ad viſionem. 113.2.
Non fluctuat per oculum nec mouetur. 114 1.
Deſpectus illius in figura qualis. ibid. q. 9. 118.2.
Vbi faciat radios concurrere. ibid q.5.98.1.
Chymici cur ænigmatice loquantur. 4.t.26. q 2.253...
Chymici boni, veri ſunt Phyſici. 4. t.15.q.1. 244.1
Cibi concoctio in ſtomaco qualis ſit. 4.t.9.q.1. 113.2.t 11.q.1.231.1.2.
Cibi coquendi ratio optima in balneo. ibid. 117.1.
Cibi qui dicantur calidi. 4. t. 42 q.144. 2. 443 1.
Cibi flatuoſi qui ſint, et cur. 4.t.6.q.1.99.1.
Cibus animalis non poteſt eſſe niſi res viua. 4.t.1.q.8.34.1.
Cinabrium minerale quale ſit. 4 t.26.q.2. 354.2.
Cineres ſal verũ continent. 4.t.36 q.1.421.2.
Cineritij probatio metallorum cur et quomodo fiat 4 t.18 q.2 366.2.
Cur relinquat argentum clariſſimum. ibid.
Cinis quid ſit, et quomodo fiat. 4. t. 36. q.1. 420.1.
Non impedit locum aqua. ibid. 422.1.
Circulus non eſt peripheria ipſa. 4.t.29. 370.2.
Circularis motus quomodo fiat. 3. t. 3. q. 2. 12.1.
Quomodo, et quando eſſet à natura. ibid. 13.1.
Quem locum acquirat de nouo. ibid.
Non inferre incorruptibilitatem ſubſtantiæ cuius ſit. ibid.14.2.
Cognitio Dei *nihil infert de poſſibilitate infiniti.* 4. t.9.q.12.275.1.
Nam variat obiecta nec determinat indeterminata. ibid. 219.1.2.
Colici dolores non ſunt ex aere in inteſtinis. 4.t.1.q.6.30.2.
Colorata omnia æqualiter refranguntur. 3.t.8.

3. t. 8. q. 4. 93. 2.
Colorare non eſt idem quod tingere. 4. t.28. q. 2. 363.2.
Colores verũ eſſe à ſulphure diuerſa puritatis. 4.t.28.q.2.364.1.
Quomodo inducantur & mutantur. ibid.2.
Colores dupliciter exiſtunt vel vt in medio vel vt in ſubiecto 3.t.10.q.1.132.2.
Qui dicantur permanentes, qui tranſeuntes. 133.
Qui non fiant in medio ex lucido & opaco. 3.t.20.167.2.
Colores cur obſcuriores reddantur humido aqueo non oleo. 4.te.22.q.1.323.1. te.28. q.2.368.2.
Colores ex admixtione fulgidi & opaci ex Ariſt.etiam. 3.t.17.160.1.2 t.14.157.1.
Non ex intentione, & remiſſione luminis. ibid.161.1.
Mutant apparentiam ex lumine diuerſo. 3.t.20 166.2.
Ex vicinitate aliorum colorum. ibid.
Colores cur non videantur ex diſtantia. 3. t.17.161 2.
Colores qui dicuntur metallorum non præexiſtebãt antea in illis. 4.t.11.q.1.332.2.
Combuſtio quid ſit etiam ex Ariſt. 4.t.1.q.2 8.1.t.22.q.5.32 1.2.t.34.406.1.
Combuſtio quomodo perpetuetur. 4. t.1. q.5. 201.2.
Non eſt productio alicuius formæ. 4. t. 36. q.1.419.1.
Quid eſſet ſi forma ignis dicatur prius in combuſto. 4.t.13.q.2.255.2.
Tripliciter fit. 4.t.36.416.1.
Fit calore ſicco ſolum. ibid.q. 1.418.2.
Comburi rem per ingreſſum corpuſculorum ex Ariſt.etiam. 4.t.34.406.2.4.t.12.q.1. 236.2.
Combuſtibilia, quæ ſint, & quæ non. ibid. 419.1.
Compoſitum quomodo ſit vnum, 4. t.2. q.3. 70.1.
Nihil ſuperaddere partibus ſimul. ibid.71.
Diſtingui in re à partibus ſimul. ibid.
Non eſt formalitas ſuperaddita. ibid. 72.1.
Quid dicat de formali ibid. 65.1.2.
Produci de nouo nihil producto incitatiui. ibid.q.2. 61.2.
Compoſita facilius cognoſcuntur quam ſimplicia 4 t.42.436.2.
Concauum, & conuexum quomodo diſtinguantur. 4 t.29. 370.2.& q.1.381.1.*Quã producantur.* ibid.*Sunt habitudinis eiuſdem indiuiſibilis.* 4. t.9.q.6. 166.1.
Conceptus formalis diuerſus ſemper pendet in nobis à ſenſibili aliquo diuerſo. 4. t.2.q.3. 64.2.
Conceptus obiectiui Metaphyſicè explicantur. ibid. 54.1.
Semper eſt ratio extrinſeca. 55.1.
Conceptus inadæquati ex quo oriantur. ibid. 68.2.
Obiectiui præcisè non poſſunt exiſtere, etſi non ſunt aliquid reale. 4.t.9.q.8. 184.1.
Concoctio & inconcoctio quid ſint. 3. t.2.7. 1.2. 4.t.6.95.1.
Concoctione res inſpiſſantur. 4. t.6.97.1.
Vnit res, & fit calor moderatè præſertim in principio. 100.2.
Concoctiones diuerſo calore valde diuerſæ. 4. t.12.q.1.237.1.
Concretio quibus opponatur. 3. t.26.343.1.
Fit calore & frigore, 4.t.34.q.1.334.1.2.et 281.1.2.& 332.& 338.282.
Concretio frigore non fit ſine coagulo. 4.t.32. q.1.327.2.
Concretio eſt actio perfectiua. 4.t.6.b.1.99. 2.100.1.
Concretionis cauſæ omnes. ibid.95 96.
Concretio per exſiccationem. 4.t.19.291.2.
Concretio quid ſit proprie. 4.t.19.q.1.286.1.
Concretum omne non eſt durum aut molle. 268.1.
Concretio fit additione, & ſubtractione. 349.1.
Vnde ſit hæc paſſio euerſi ex humido. 4. t. 26.q.1.347.1.
Non infert quomodo reſoluatur. 304. 1.
Concretio ex duobus liquidis ſimul poſitis. 4. t.22.q.1.320.2.
Concurſus radiorum calefit in oculo. 3. t.8. q.5. 98.2.
Condenſatio fit alteratione & etiam motu locali. 4.t.31.q.1.392.1.
Vere datur in natura. 4.t 26.q.1.346.1.
Conditio ſine qua non, debet explicari quid faciat. 3.t.8 q.2.80.2.
Congelatio fit exſiccatione humidi. 4.t.20.q. 1.348.2.
Quid ſit in natura. 4.t.19.q. 1.291.2.
Non eſt concretio naturalis. 4 te.26. q.1. 347.1.
Congregare homogenea vel etherogenea. 4.t.1.3.1.
Conſeruatio eſt perpetua vera actio. 4. t.21. q.1. 308.2.
Conſtitutiuum & deſtructiuum non ſunt idem ſed quando ſint. 4.t.9.q.9.194.2.
Contactu corpora oſtenduntur indiuiſibilia.

lia.4.t.9.q.8.184.& ſeq. 159.1.
In quo fiat contactus à parte rei. 392.2.
Continuum non diuidi in infinitum. 4. t. 9. q.6.172.2.
Non habet actu partes distinctas. ibid. 174.1.
Nec ſucceſſiuum habet partes actu.177.2.
Idem & vnum eſt agens, & paſſum. ibid. 180.2.
Omnes eius partes poſſibiles non ſunt poſſibiles. ibid.q.6.168.1.
Continuum & contiguum in quo differant. ibid.q.8.181.2.
Contraria ſolum dicuntur aliqua ratione ſubiecti 4 t.9.q.4 150.2.
Quomodo ſint ſimul.4. t.1.q.8.41. 1.43.2.
Contrarios motus eſſe ſimul in eodem. ibid. 44.2.
Contrariorum ſuſceptiua eſt ſubſtantia. 4.t.9.q.4.153.1.2.
Contrariæ cauſæ contrariorum effectuum. 4.t.24.331.2.
Non tamen ſemper. 317.2.
Conus viſualis vbi habeat verticem in oculo 3.t.8.q.5.58.2.
Corruptio violenta qua, & quæ naturalis. 4.t 4.q.1.89 2.
Copellæ ſeu cixeritij mirabiliter pondus augeſcit in igne. 4 t.20.q.1.296.2.297.
Corona quomodo fiat ex Ariſt 3.t.11.131.1.
Cur ſit circularis.q.1.138 2.
Non fieri nec per reflexionem, nec per refractionem, 139.2.
Eius magnitudo non eſt certa.q. 2. 142. 142 2.
Vapor in quo fit eſt eleuatus valde. ibid.
Corona non colorata præcipua eſt ex Ariſt. 3. t. 14.156.2.
Corona lucernarum cur tali corpore videatur.3.t.15.159.2.
Corona ſyderum minor. 143. 1.
Coronæ oculi refractio non variat angulum, 3.t 8.q.8 110.1.
Coronarum præſagia 3.t.9 q.4.145.2.
Non præſagit ſignum alicui. ibid.
Corpora omnis habent minimam phyſicam. 4 t.9 q 6.172.2.
Corpora omnia ſublunaria habent calorem & frigus 4.t.25.342.1.
Corpus ſubſtantiale à quo conſtituatur. 4. t.9.q.3.140.1.
Omnia conſtant ex quatuor qualitatibus. ibid.
Corporeæ paſſiones quæ dicantur ab Ariſt. 4.t.14.261.
Similarium proprietates. 4. t.25.342.2.
Diuerſitas vnde ſit. 4.t.26.q.1.346.1.
Corpus quomodo fiat ſpirituale, & ſpiritus corporeus.4 t.6.q.1.99.1.
Corruptio & diſſolutio partium non deſtructio.4.t.22.q.1.314.1.
Eſt ſolum ſeparatio.4 t.2.q.5.78.2.
Corruptibilia magis facilius etiam producuntur. 4.t.8.q.1.106.2.
Corruptio ſine generatione quando fit. 4.t.2. q.1.53 1.
Cortex frugum cur initio mollis. 4. t 8 q.1. 108.1.
Creare cur non dicantur agentia naturalia. 4.t.2 q.4.75.1.
Craſſeſcere, & concreſcere quid ſit. 4. t. 22. q.1.321.1.
Creatio non datur etiam ſi non detur materia prima.4.t.1.q.1.6.1.
Crepuſculum quid ſit, & quomodo fiat. 3. t.26 q.1.216.2.
Crudis rebus tria conuenire.4. t.8.105.1.
Eſſe humidiora quomodo fit. ibid. 111.2.
Cultro cur facilius abradatur pars ſubtilis. 4.t.33.q.1.403.2.
Cuneus fulminis quid ſit. 3.t.6.q.3.29.1.
Curua cur aliqua reuertantur aliqua non. 4.t.25.q.1.376.1.2.
Curuatio non fit ſine condenſatione, & refractione. ibid 373.2.
Totum corpus curuatum alteratur.374.
Curuum, & concauum ſunt æqualiter diſpoſita. ibid. 378 1.
Curuatio requirit longitudinem & gracilitatem corporis. 375.
Fit per vim vectis. 376.
Curuatio lignorum quomodo fiat. 4.t.30.q.1. 385.2.
Curua quæ ſic diu manent cur non reuertantur. 177.2.

D

DAtionis perfectio eo maior quo magis abſoluta.4 t.9.q.2.123.1.
Decuſſatio obiecti dum aſpicitur per foramen cur non ſentiatur. 3.t.8.q.5.99.2.
Decrepiti recuperant iuueniles oculos. 3.t.8. q.8.115.1.
Definitio debet exprimere formaliter partes. 4 t.2.q 3.71.1.
Non eſt enunciatio ſed apprehenſio. ibid.

Demonſtrationes ſæpe ſunt bonæ Geometricæ ſed nihil probant ad rem. 3.t.20.q.5.186.2
Et mathematicis mixtis aberrant. 3. t. 25. q. 2.209.2.
Demonſtrationes Ariſtotelis de iride non ſunt ad rem. 3.t.22.158.2.& t.23 201.1.
Denſum, & rarum quid ſint. 4 t.1.q.8.42.1.
Cur denſa magis agant explicatur. ibid.
Denſum, & durum valde differunt. 4.t.26. q.1.346.2.
Denſatio diaphaneitatem non tollit ibid.
Denſa dicuntur frigida per ſe. 4. t.41.437.2.
Denſatio vere datur in rebus. 4.t.26.q.1.346.1
Denſitas aliquatenus obeſt propagationi luminis. 3.t.8.q.4.96.1.
Denſatio mutat totam quantitatem. 4. te. 9. q.3.140.1.
Dependentia eo perfectior quo magis fuit dependere 4.t.9.q.2.123.1.2.
Deſcriptiones apud Ariſt. eſſe mathematicas figuras. 3.t.22.198.1.
Deſtructiua actio per ſe non datur. 4. tex.1. q.8.43.2.
Dei cognitio nihil facit ad poſſibilitatem infiniti. 4 t.9. q.12.215.1.
Deus non cognoſcit infinita factibilia. ibid. 222.1.
Habet præſentia actu obiecta, ſed vt ſunt. ibid. 219 1.
Cognoſcit poſſibilia omnia, ſed eſſe indeterminata. ibid. 216. 1.2.
Dei ſubſtantia non habet in ſe partes. ibid. 221.1.
Dei potentia non controuertitur dum agitur de infinito creato. ibid 209 2.
Deum non habere relationem ad creaturam. 4.t.2.q.2.57.2.
Non conuenire vniuocè cum creatura. 4. t.9.q.3 138.1.
Eius vis actiua eſt aliquid abſolutum, nec refertur ad effectum 4.t.9.q.12.221.2.
Deus ſimplex formaliſſimè eſt principium multarum operationum. 4.t.2.q.3.66.2.
Diametrū, & coſtā quid ſit eſſe incommenſurabilia. 4.t.9.q.6.165.1.
Diſſolutio quæcunque ſit per humidum. 4. t.26.q.1.348.1.
Quomodo fiat. 4.t.21.q.1. 308. 1. 337. 2. 304.1.2.
Diſſolutio corporum vt tam ponit Ariſt. non eſt vera. ibid.
Diſpoſitiones præintroductæ remanent in ſubiecto. 4.t.2.q.1.51.2.
Diſtantia obiecti viſi variat magnitudinem & cur. 3.t.8 q 5.98.1.101.1.
Diſtantia in viſibili decolorat. 3.t.17.161.1. & t.8.q.8.112.1.2.
Cur minuat non bene affertur. ibid.
Reddit obiecta planiora 162.1.
Diſtinctio partium continui dat ſingulis vnitatem. 4.t. 9.q.7.173.2.
Diſtinctio Ariſt familiaris: Actu, vel potentia. 4.t.13.q.2.253.1.
Diſtributiuum non poteſt ſumi collectiuè. 4. t 9.q.6.168.2.
Diuerſitas corporum ex ex ſpiritibus. 4.t.26 q.1.346.1.
Diuiſio ponit ſolum negationem. 4. t. 33. q.1. 402.1.
Diuiſio non probat diſtinctionem præcedentem. 4.t.9 q.7. 179.1.2.& q.4. 152.1.
Oritur ex æquiualentia. ibid.
Diuiſio corporum duplex. 4. t. 30.q.1.384.1.
Diuiſibilitas quomodo, & de quoquanto dicatur. 4.t.9q.3.137.2.
Diuiſionis difficultas naſcitur ex humido. 4. t.33.q.1.403.1.
Diuiſio phyſica in ſe ſit aliquod corpus. ibid.
Ductile quod humidum requirat. 4.t.20.q.1. 297.2.
Quid ſit ductile. ibid. 396.2.398.2.
Ductilia mouentur ad omnes dimenſiones. 4. t.32 q.1.398.1.
Dicuntur moueri ad vnam tantam, & ad duas. ibid.
Duratio infinita non poteſt abſolui nec infinito tempore. 4.t.9.q 12.218.2.
Dura quæ dicantur abſolutè. 4.t.14. 263.1.
Dura concreſcunt calore. 4. t.24 q.1.336.2.
Durities eſt qualitas paſſiua & quid. 4.t. 14. 262.1.
Non eſt qualitas ſecunda Elementaris. ibid. 263.2.
Conuenit etiam cæleſtibus ibid.
Nam eſt qualitas ſuperaddita. ibid.
Durities & mollities eſt vnicum accidens. 4. t.14. 266.1.
Durities, & grauitas non ſequitur. 4. t.22. q.1.314.1.
Duriſſimam rem pendulam in aere ſiccare. 3.t.6.q 8.39.2.

E

Eclypſis cuiuſque figura apparet in illuminationum figura. 4.t.8.q.2.81.2.
Eductio de potentia materiæ explicatur quid ſit. 4.t.2.q.4.74.2.
Ebanum, & nigrum & album dari. 4 t.24. 333.2.
Elambicandi ars in moderatione caloris. 4. t.9.q.1.115.2.
Electrica expirant effluuium. 4. t. 35. q. 1. 412.1.
Electrum quomodo generetur. 4. t. 19. q. 1. 291.1 t.39.427.2.
Non concreſcit ex frigore. 4. tex. 26. q. 1. 351.1.
Elixata ſic vocata ſunt habent imperfectas. 4.t.13.q.F.257.1.2.
Augentur, & minuuntur ad mutationes diſpoſitionum. ibid. 259.2.
Quas diſpoſitiones requirant. ibid.
Non habent contrarias qualitates dum ſunt in ſuo ſtatu. 4.t.1.q.8.41.1.
Non tranſmutantur ad inuicem. ibid. q.1. 4.2.
Sint ne compoſita. iqid. 5.1.
Quomodo ſe reſtituant ad ſuum ſtatum. 261.2.
Quomodo mutentur ad æquiuocum in mixto. ibid. & 252.1.
An maneant in mixto ex vera philoſophia. 4.t.13. q.2. 249.2.258.1.2.
Elementa vera corporum quomodo inueſtiganda. 4.t.1.q.5.19.1.
Non eſſe illa quatuor ſic vocata. 4. te. 39. b.1.429 1.
Eſſe tantum tria vera elementa. 4. t.1.q.4. 17.1.
Vera corporum mixtorum quæ ſint. 4.t.25 342.1.2.298.2.
Ex ſententia vera Ariſtotelis quæ. ibid. 431.
Elementa non eſſe corpora ſingula vniuoca ſed Analoga. ibid. 429. 1.2. & t. 13. q.2. 350.1.& 429.1.2.328.1.
Eſſe ſingula rationes metaphyſicas, ibid. 256.1.& t.22.312.1.430.1.
Ex antiquis eſſe Atomos. 251.2.
Quæ ſunt materia mixtorum, eſſe terram, & aquam. t.13.244.1.436.2.
Elementa debere variare dum miſcentur. 251.2.
An maneant in mixto & quam. 253.
Remanere refracta ſubſtantialiter. 256.2.
Non debent ſe nimis excedere in mixto. 4. t.13.q.1.247.1.
Quot requirantur præſentia, vt fiat mixtum. 249.1.
Elementorum prædominium ex quo cognoſcatur, non ex grauitate. 4 tex. 26. q.2. 353.2.& 431.1.
Eleuatio directionis in proiecto facit productiorem, ſed non vehementiorem. 3. te. 6. q.11,54.1.
Eleuatio vſque ad angulum ſemirectum ſolum ſemper productior. ibid. 55.1.
Elixata non ſunt minus humida aſſatis. 4 t.9.q.1.116.1.
Etiam propria humiditate. 118.1.
Elixatio in quo humido fiat. ibid. 112.1. 114. 2.115 1.
Quo calore. ibid. 113.
In quo ſit calor elixans. ibid. & cuius. 117.2.
Elixatio melior eſt quam aſſatio. ibid. 114.1.
Elixationis, & aſſationis differentia. ibid. 115.1.2. & t.12.q.1.287.1.
Elixabilia quænam ſint. 4. t. 10. 224. 1. 228.1.
Elixabilia elixatione perficiuntur. ibid. 226.1.
Cur ſaporem mutent. ibid.
Elixatione in principio duriora fiunt. 4 t.11. 231.1.232.2.
In fine molliora ſed non omnia. ibid. & 118.1.
Elypticum ſpeculum non habere pro foco punctum hactenus aſſignatum. 3.t.8.q.4. 90.1.
Emplaſtra quomodo putredinem inducant. 4.t 4.q.1.92.1.
Entitas rei quomodo ſit eſſentia exiſtens. 4. t. 9.q.3.192. 1.
Entitatiua latitudo etiam in ſubſtantia. ibid.q.3.140.1.
Entitatiuæ partes non ſunt ſolum in rebus compoſitis. 4 t.9 q.3. 139.1.
Ens reale eſt, de quo paſſiones reales demonſtrantur. ibid.q.8.183.2.
Ens creatum, & creabile inuoluit intrinſece finitatem. ibid.q.11.208.2.
Et hoc eſſentialiter. 211.1.
Ens rationis quomodo fiat per oculum. 3.t.8. q.5.97.2.
Eſſe rem, & exiſtere hic vel ibi ſunt res valde diuerſa. 4.t.9.q 5.156.2.

Eſſen.

I N D E X.

Eſſentia facilius cognoſcitur in magis mixtis. 4.t.42.q.391.
Eſſentiæ proprietates conſiderantur vere etiam ſi res non exiſtat nec poſſit exiſtere, vt ſic. 4.t.9 q.5.157.1.
Eſſentia eſt tota in toto, & tota in qualibet parte rei. 3.t.8.q 2.83.2.
Excrementa concoctionem indicant. 4. t.6. q.1.100 2.
Quæ ſint cruda, & quomodo. 4.tex.8 q.1. 111.2.
Exalationes quomodo accenduntur in nubibus. 4.t.6.q.2.25.1.
Experientiæ ex re ſumendæ, non ex libris. 4. t.30.q.1.381.387.2.
Videnda nec ſtandum Ariſtoteli.ibid.t.24. q.1.334.2.
Exſiccationis cauſa. 4. t.6. 276. 1. Modus. 278.2.
Non fit ſemper quoties educitur humor. 285.2.
Qualis humor extrahatur ibid.
Sit etiam calore humido. 4. t.24. quæſt.1. 335.1.
Extenſio & intenſio quomodo diſtinguantur. 4.t.9.q.3.139.1.
Extenſio localis vnica in vna re. ibid. q. 4. 153.1.
Extreitas partium quantitatis quid ſit. 4.t. 9 q.4.144.1.
Extreitas non prouenit ab aliis inſitatibus. 149.1 & ſeq.
Extractiones diuerſo igne ſicco & humido, cur tantum varient effectum. 4.t.12.q.1. 237.1.
Extracta refundenda ſuperficies. 4 t.22.q.1. 316.2.

F

FActibile non poteſt dici omne nec: omne factibile eſt factibile.4.t.9 q.6.169.2.
Fæminam ſolam lac habere cur. 4. t.23.q.1. 331.2.
Febrilis calor qualis ſit. 4. t. 12. quæſt. 1. 238.2.
Febrim fouentes reliqua ſint. 4. tex.43. q.1. 443.2.
Febriles ſpiritus qui ſint. ibid.
Febres periodales quomodo reuertantur.ibid.
Febres putridæ quomodo, & cur fiant.4.t.4. q.1.93.2.
Febricitantes cur non nutriendi aſſatis. ſed humidis. 4.t.12.q.1.268.2.
Quibus cibis debeant non vti. ibid.332.1.
Dentur elixata vti humida. 4. tex.9. q.1. 118.1.
Feneſtrarum vitra cur in hyeme ſudent. 4. t.1.q.4.14.1.
Fermentum non habetur ex pane cocto. 4. te. 26.q.2.357.2.
Ferrum purum, cur ſi flectatur remaneat curuum.4 t.29.q.1.378.2.
Ferrum cedit preſſioni repugnat Ariſtoteli. 4.t.31.q.1.393.1.
Ferrum purgatione fit minus malleabile. 4 t.19.q.1.289.2.
Ferrum liqueſcit ſulphure inflammato. 3.t.6. q.1.30.1.
Ferrum contuſum non flectitur amplius. 4. t.29.q.1.378.2.
Ferrum liqueſcit contradicente Ariſt.4.t.24 q.1.338.2.
Ferri temperies qualem requirat ignitionem 4.t.29.q.1.380.1.
Ferri vena explorantur Magnete. 4. t. 20. 292.2.
Ferrum fit aciarium noua fuſione. ibid. & 297.1.
Cur coloretur vario modo ſolo calore moderato.4.t.28.q.2.367.1.
Cur temperiem amittat calore illo. 368.1.
In aqua extinctum cur dureſcat. 4.t.29. q.1.379.1.
Tingitur vitriolo, & mutatur. 4.t.28.q.2. 365.1.
Ferrum temperatum cur ſit ſonorum. 4 t.31 q.1.395.2.
Feſtinatio non eſt opus naturæ. 4.t.19.q.1. 287.1.295.1.
Deſtruit res. 4.t.4.q.1.90 2.
Maxime in principio cauenda. 4. te. 6. q.1. 98 2.
Fictile cur non ſoluatur in aqua. 4. te. 24. 333.2.338.1.344.2.
Habet poros magnos etiam coctum, & non ſoluitur. ibid 350.1.
Cur non ſoluatur ex cocta non bene oſtendit. Ariſt.4 t.20.q.1.304 2. &c.
Fictile exſiccatam ad ignem iterum molleſcit 4 t.19.2.285.1.
Et humectari, & fluere. t. 39.427.2.
Fides noſtra confirmatur ex opinionibus philoſophorum ineptis. 4.t 2.b.1.51.1.
Fides à nobis difficile exhibetur Deo, & facillime philoſopho.4.t.13.q.1.248.1.
Finis rei non diſtinguitur à ſe.4.t.2.q.2.61.2.

Fieri

Fieri rei quid ſit formaliter. 4. tex. 2. q. 2. 59.2.
Figura non eſt proprietas quantitatis. 4. t. 9. q 3.138.2.
Quomodo ſit accidens. 4.t.1.q.4.17.1.
Qualis qualitas ſit.4.t.29.q.1.381.2.
Fit ſpecies ſiccitatis. 4. t.1.q 4. 17.1. & te. 14.q.1.264.2.
Reperitur etiam in cæleſtibus. ibid.
Figura non facit corpora ſupernatare. 4.t.1. q.7.31.2.
Fluit melius aer quam aqua. 4 tex. 1. q. 6. 24 2.
Findere corpus ſupponit quod flectatur, 4. t.33 403.1.
Cur ſit difficile in aliquibus. ibid.
Cur findendo non detur vacuum. ibid. 404 1.
Finitum in infinitum non poteſt exiſtere. 4. t.9.q.7.176 1.
Finis eſt in omni efficiente, etiam non cognoſcente. 4 t.15 q.1.270 1.
Non cauſat finis reſpectu agentis ſed effectus 271.1.
Cauſat etiam in facto eſſe non ſolum in fieri. 270.
Quomodo dicatur moueri agens. 271.2.
Quomodo finalizet circa media. 272.2.
In quo conſiſtat cauſalitas finis. ibid.
Cur debeat præcognoſci. 274.1.
Firmamenti magnitudinem non poſſe menſurari. 4.t.9 q.11.206.1.
Fiſſibile quid ſit, & cur 4 t 33.399.1.
Fixum etiam à natura adduci ad maturationem. 4 t.26 q.1.349.2.
Flabello cur frigus excitetur. 4. tex. 1. q 6. 27.1.
Flamma cur coloretur. 3.t 14.154 2.
Flamma cur & accendatur & extinguitur vento 4.t.1.q 5 21 1.
Flamma quid ſit, & quomodo fiat. 4. te. 36. 417.2.419.1
Fit ex humido ſpiritoſo. 420.2.
Metalla ſuam habent flammam. 421.1.
Flamma quæ non ſurſum tendit ſed deſcendit. 3 t.6 q 2.27.1.
Flatus in ſtomaco quibus cibis fiant. 4. t. 6. q.1 98.2.
Flatuoſi abſtineant ab elixatis. 4. t. 9. q. 1. 116.1.
Flexibilitatis quæſtiones Metaphyſicæ. 4.te. 29 q 1.371.2.
Flexibilia omnia corpora naturalia. ibid. 372.1.
Flexio qualis motus ſit.4.t.29.370.1. 372.1.
Cur non dicatur motus ad rectum. ibid.
Cur non ſit motus naturalis. ibid.
Flexibilitatis cauſa quomodo ſint pori.ibid.
Flexionis terminus à quo, & ad quem. 4.te. 29.q.1.380.2.
Ex quo iuuetur. ibid 375.1.
A quo impediatur ibid.
Fluores fluentes ex plantis. 4.t 19. quæſt. 1. 290 2.
Ex excremento alimenti. ibid.
Fluere in mixtis non oritur ex aquæ copia. 4 t 39 q.1.433.2.
Fætor & odor in quo diſtinguantur. 4. t.4. q.1.91.1.& 4.t.35 q.1.4 3.1.
Cur per ſe ingrati ſint fætores.ibid. 415.1.
Fætus in vtero matris cur habeat excrementum vrinæ. 4.t.23.q.1 331.2.
Foramen per quod aliquid videtur variat magnitudinem apparentem. 3. tex. 8. q.5. 99.2.
Cur non faciat videre res decuſſatas. ibid. 100.
Cur repræſentet clarius. ibid.
Forma ſubſtantialis apud Ariſt. eſt ratio metaphyſica. 4 t.2.q.5.80.5.
Formam produci ex nihilo ſui, eſt dogma Peripateticorum non Ariſt. ibid q.4.74.2.
Quomodo & à quo producatur, & non creetur. ibid.75 1.
Quomodo corrumpatur, & non annihiletur. ibid 76.1.2.
Forma denominans eſt illa quæ eſt nobilior. 4.t.2.q.2.61.1.
Forma materialis ſuſtentatur ſecundum omnem rationem.4.t.2 q.3.67.2.
Forma elementaris, quas diſpoſitiones requirat.4.t.13 q.2.259.1.2.
Forma & materia, quo ad entitatem debent proportionari inter ſe. ibid. 257.1.
Forma ſubſtantialis quomodo dicatur refrangi. ibid.256.2.
Eius latitudo entitatiua. ibid. & 258.1.
Forma, & priuatio ſunt in eodem inſtanti temporis. 4.t 9.q.6.161.2.
Forma vera phyſica ex Ariſtotele.4.t.6.96.1. & t.1.q.1.4.2.
Formalis ratio obiectiua alicuius quid ſit. 4. t 9.q.3.150.1.
Formalitates metaphyſicas non diſtingui inter ſe. 4.t.2.q. 3 66.2.73.2.74.1.
Fractio corporum vbi ſignanter fiat.4.t.30. 386.1.2.
Fit ex vi duplicis vectis. ibid 387.1.
Per viſionem quomodo fiat. 388.1.
Frangibilia, & friabilia quæ ſint. ibidem. 38.2.

382.1.2. & 384.1.
Frigus an ſit negatio caloris. 4.t.1.q.3.12.1. & t.6.97.2.
Cur dicatur ab Ariſt. priuatio. ibid.
Frigus quomodo agat. 4.t.16.275.2.
Quomodo exſiccet. t.17.277.1.279.1.t.1.q.6.27.2.t.26.344.1.348.1.t.22.312.2.
Non exprimit humidum dum exſiccat & res concreſcunt. 4.t.24.q.1.334.2.
Non diſſoluit res. 4.t.24.q.1.336.1.
Non coagulat abſque coagulo. 4.t.23.q.1.327.2.
Frigore concreſcunt multa quæ non fluunt calore. 4.t.24.q.1.336.2.
Frigus non concreſcere facit metalla. ibid. 339.1.
Frigore quomodo gummæ concreſcant. 4.t.19.q.1.291.1.
Frigoris effectus eſt inconcoctio. 4.t.6.97.2.
Frigore congelata ſunt aquea. 4.t.39.426.1.
Frigores actiones tres in concretione. 4.te.5.94.1.
Frigus aquæ quantus ſit. 4.t.1.q.7.31.1.
Frigus mediæ regionis aeris à quo ſit, 4.t.1.q.6.28.2.29.30.
Frixio non eſt elixatio. 4.t.9.q.1.117.1.
Fructus arborum eſt ſemen. 4.t.7.102.106.1
Fructus immaturi ſuccus eſt aqueus. 4.t.8.q.1.109.1.
Fructus maturatio non eſt elixatio. 4.t.10.q.1.227.1.
Fulmen, quid ſit, & quotuplex. 3.t.4.20.1.
Cur aliqua conſumant res alia non. 21.2.
Et præcedit, & ſequitur ventus. 3.t.5.22.2
Materia illius quid ſit. q.1.23.1.
Quomodo colligatur in vnam & accendatur. 24.1.2.
Fulmina clara, & fumoſa. 3.tex.6.q.2.28.1.2.
Fulmen armatum cuneo 29.1.
Sequitur ſæpe motum aeris. ibid.
Mirabiles diuerſi effectus. ibid.
Fulminis impetus eſt ex rarefactione. ibid. 25.2.
Habet ſibi coniunctas partes craſſiores. 26.
Impetum habet ab iſtis partibus. ibidem. 24.2.
Cur feratur deorſum non ſurſum. 26.1.
Quam procul accendatur. 27.2.
Ferrum conflare non prouenit ex denſitate ferri. ibid.q.3.30.1.
Fulmen artefactum eſt bombarda. ibid.q.5.33.1.
Fumus eſt res analoga ex Ariſt. 4.tex.35.408.2.
Fuſionem aliqua cur iuuent. 3.tex.6.q.3.30.2.
Fuſionis difficultas unde ſit. 4.t.20.quæſt.1.294.2.
Futura per totam æternitatem non ſunt infinita. 4.t.9.q.11.207.208.1.

G

GEmmæ vbi naſcantur, ex terra potius quam ex cælo pendet. 4.t.20.q.2.299.2.
Generationem ſubſtantialem dari in certo ſenſu eſt euidens 4.t.2 q.1.49.1.
Eius definitio explicatur. ibid.52.2.& 61.1
Generatio ſine corruptione. ibid.53.1.
Quomodo diſtinguatur à termino. ibid.58.2
Generatio ſimpliciter quando dicatur. ibid. 47.1.
Actiui à quo ſit. ibid. 48.1.
Cur non ſit ſucceſſiua. 4.t.13.q.2.260.1.
Generationis terminus, & præciſus & adæquatus. 4.t.2.q.2.61.1.
Generatio eſt vera nulla producta entitate etiam. ibid.62.2.
Generatio ſubſtantialis ſit ſola noua rerum coniunctione. 4.t.1.q.5.78.2.
Generatio eſt compoſiti non formæ. ibid.73.2
Generatio vnius eſt corruptio alterius explicatur. ibid.60.2.
Generare ſibi ſimile eſt actio perfecti. 4.te.7.102.1.
Generatio viuentis, eſt ex ſolo viuente 4.t.1.q.8.34.2.
Generatio qualis vere ſit à natura. 4.t.9.q.1.289.1.
Geometria, & aritmetica & quomodo differant genere. 4.t.9 q.5.162.2.
Geometrizatio naturæ in viſione. 3.t.8.q.5.104.1.
Glacies aqua non fit ex ſolo frigore. 4.t.1.q.7.31.1.
Glacies cur ſupernatet, & non in figura. ib.
Quomodo fiat. 4 t.19.q.1.291.2.
Glacies extrahit humidum ad ſe. 3.t.3.81.
Glacie concreta non putreſcunt 4 t 4.87.2.
Globus exploſus à tormentis quam lineam in motu deſignet. 3.t.6 q.9 41.2.
Non moueri per lineam rectam ſed parabolicam. 43.1.
Non incaleſcit ex igne nec ex motu. ibid, q.12.56.1.
Grauior in bombarda plus requirit pulueris. ibid.q.8.38.1.
Gluten non vnit ſed aſſociat. 4.t.9.q.8.191.2

Dum coquitur in principio intumeſcit. 4. t.10.q.1.227.1.
Ex humido fit, & ſicco. 4. t.13.243.2.
Grane olere bene fætentia dicuntur. 4 te.35. q.1.413.1.
Graduum diuerſitas in re, probanda non ſupponenda. 4.t.2.q.3 66.2.
Gradus metaphyſicè non diſtinguuntur. ib.
Grauitas ex quo oriatur. 4.t.1.q.2.10.1. & t.26.q.1.346.1.
Ex quo menſuretur. ibid.
Grauitas, & durities non conuertuntur. 4. t.22.q.1.314.1.
Grauitas quomodo minuatur 4. t.28.q.2 367.1.
Grauitas non diſtinguitur à leuitate. 4 t.14. q.1.266.1 & 3 t.3.q.4.17.
Non fert res ad centrum terræ. ibid.
Grauiora longius proijciuntur æquali vi. 3. t.6.q.8.40.1.
Maiorem concipiunt impetum. ibid. q. 3. 28.2.
Graue dum ſurſum proijcitur non amittit grauitatem. 3.t.6.q.11. 54.1.
Grauia omnia æquali tempore deſcendunt. ibid.q.12.57.1.
Proiecta ſurſum æquali tempore aſcendunt & deſcendunt. ibid. 56. 2.
Gummæ fluentes ex plātis, quid ſint & quomodo naſcantur. 4 t.19 q.1 290.2.
Non concreſcunt frigore propriè. 4 t.26.q.1. 352.1.
Non ſoluuntur calore. 4.t.24 q.1.336.2.
Guttulæ nubes roridæ non refrangunt ad nos lumen. 3.t.20.q.2.174.1.
Poſſunt integrare vnum ſpeculum ib 169.1
Non reflectunt colorem ſolis. ibid.
Quomodo faciant coronam. 3.t.11.q.1.135.2

H

HAbitus non eſt in rebus inanimatis, ſed aliquid proportionale. 4.t.16 quæſt.1. 378.1.
Halituum igne eductorum tria genera. 4 te. 36.418.2.
Halonem non fieri ex refractione pura. 3. t.11.q.1.133.2.
Non ex guttulis, ſed quomodo. ibid. 137.1. 2.139.
Axis non refractus non pendet ex oculo. ib.
Halo circa lucernas. ibid. q.3.144.1.
Homo ex ſua natura non deberet effundi in libidinem. 4 t.3 q.1.107.1.
Homo verè generat hominem. 4. tex.2. q.2. 62.2.
Homo ſere ſolus delectatur odoribus. 4. t.35. q.1.410 2.
Horizonti proxima male omnia dicuntur maiora. 3.t.25 q.2.210.1.
Horizontaliter proiecta quam parabolam deſcribant motu. 3.t 6 q.9.44.47.48.
Non recedunt à vertice parabolæ euidenter ibid.
Humectabile quid ſit & quæ ſint. 4. tex.28. q.1.362.1.359.
Humectata aliquando fiunt duriora. ibid.
Humectabilia ex Ariſt. ſiunt ex poris. 360.2
Humectare quid ſit. 3.t.1. q. 6. 24.1.
Humectationis cauſa. 4.t.17. 277.2.
Humectationem non fieri alteratione. 4.t.17. q.1.278.1.
Humida actu, & potentia. 4. t.13.243.1.
Humida quæ dicantur comburi. 4.t.24.q.1. 335.1.
Humidi ſubtractione non generatur mixtū. 4.t.26.q.1.350.1.
Humidi quantitas concretionem variat. 4. t 26 q.1.348.2.
Humiditas & ſiccitas cuius ſit elementi. 4. t.16.275.1.
Eſt etiam in cæleſtibus. 4.t.14.q.1.265.1.
Humiditas duplex quanta & qualis. 4.t.1. q 8.28 1.
Quæ non extinguat ignem ibid.2.
Humiditas oleaginoſa quæ ſit. 4. tex. 6.q.1. 98.2.
Humiditas rei non mouetur nec à centro, nec ad centrum niſi alliga... 4.t. 8.q.1.362.1
Humiditas attenuata quanta vi expirat. 4. t.9.q.1.137.1.
Non continetur in Aſtatis ibid. 116. 1.
Humiditas per concoctionem fit tanta, & talis 4.t.6.96.1.
Humiditas quæ non exſiccatur. 4. t.17.q 1. 279.1.
Humiditas eſt proprietas ignis. 4.t 1 q.5.22.1
Humiditas aquæ facilius attenuatur. 4. t.6. q 1.98 2.
Humiditas duplex; Alimenti, & ſubiecti. 4.t.1.q.6.23.2.98.1.
Humiditas non menſuratur ex actione. 4 t.1. q 6.24.1.
Humiditatem habent omnia terminata. 4. t.28.q.1.361.2.
Humidum ex Ariſt. eniti partes. 4.t 10 224.1
Humidum proportionatum etiam diſſoluit. 4 t.4 ... 157.2. & t 21. q.1. 306.2.

Hu-

Humidum cur attenuetur à calore. 4. t.24. q. 1. 335.2.
Humidum non diſſoluit vt frigidum. t. 21. q.1.308. & ſeq. & 336.
Humiuum attenuatur calore nõ vt deſtruatur ſed vt perficiat. 4.t 4.q. 1. 89.2.
Humidum debet eſſe penetratiuum. 4. t. 39. q 1.413.2.
Humidum non humectat alteratione. 4.t.7. q 4. 13.2.
Humidum cur abundet in principio. 4. t. 8. q. 1 108. 2.
Semper natura abundat. 349. 2. 114. 1. 287.2. 328 2.
Humidum maturatur admixtione ſicci. 4. t.7.105.1.
Humidum elixatiuum quale. 4. te. 9. q. 1. 115.1. 117.2.
Humores multos inflammari. 4 t.36.417.1.
Humores generãtes vermes in inteſtinis quales. 4.t.12.q.2.241.2.
Humores quomodo putreſcant. 4. te. 4. q. 1. 93.1.
Humores prius maturandi deinde purgandi. 4.t.6 q. 2.99.2.
Humor ipſe elixari dicitur. 4. t. 10. 225. 1. 228.2.
Humor aqueus qualis ſit ex Ariſt. 4. te. 16. 266. 278.1.
Humores oculi non ſunt humores. 3.t.8 q.1. 75.2.
Hyperbolicum ſpeculum non habere focum hactenus aſſignatum. 3.t.8.q.4.90.1.

I

Ecur elixatione dureſcit. 4.t.9 q.1.119.2.
Identificata quæ nam poſſint ſeparari. 4. t.9.q.8.193.1.
Ignis noſter non eſt vllo modo elementaris. 4.t.1.q 5.19.1.
Ignis natura valde incognita. ibid.
Quomodo perſeueret in eadem materia.
Non dari formam ſubſtantialẽ noſtri ignis productum de nouo. ibid.
Ignis cur accendatur & extinguatur vento. ebid.21.
Ignis noſtri proprietas calor & humiditas. ibid.
Comburit ſolum humida. ibid.
Ignis elementaris quem habeat calorem. ibid.23.
Ignis quomodo vere calefaciat. ibid. q.8. 35.2.
Valde noxius eſt corpori & cur. ibid.
Trahit aerem ad ſe. ibid. 37.2.
Suffocatione extinguitur. 38.2.
Ignis non eſt noua ſubſtantia producta in combuſtibili. 4.t.26 q.1.352.2.418.2.& 406.2.
Noſter non eſt ignis niſi æquiuoce. 4.t.36. q.1.418.2.
Ignis accenditur refractione. 3.t.6.q.2.25.1.
Quomodo excutitur ex Marcheſita. 4.t.20. q.2.300.1.
In materia rara maiorem habet actiuitatem. 3.t.4.20.2.
Ignis diuerſitas in arte quantum faciat. 4. t.12 q.1.237.1.
Ignis regimen totam complectitur artem. ibid.239.2.101.2.115.1.
Ignis impetum facit in id quod reſiſtit magis. 3.t 6.q.2.27.1.
Ignis Bombardæ non calefacit globum. 3.t.6. q.11.54.2.
Ignis verus elementaris mixtorum. 4.248.2 3 t.5 q.1.23.2.
Iſte quomodo ſit præſens generationi. 4. te. 15.q 1.247.2.
Ignis elementum non eſt res vnius optici. 4. t.39 q.1.429.2.&c.
Ignis prædominium ex actiuitate cognoſcitur. ibid.433.2.
Ignis qui dicitur mortuus quomodo carnes comburat. 4 t 42.q.1 1. 441.2.
Illuminationes omnes repræſentare figuram ſui luminoſi. 3 t 8 q.2.81 2.
Illuminatio immediate eſt à primo illuminãte per totam ſphæram. 4.t.9.113.1.& q.2. 127 1.2.
Imago non ſemper accedit ad ſpeculum accedente obiecto. 3.t.12.q 1.149.2.
Imago rei coloratæ in medio quomodo ſe habeat 3.t.8.q 9.117.1.2.
Imaginem propriam quis videat ſemper in aere ex infirmitate viſus. 3. t.12 146.2.
Impetum non concipiunt niſi corpulenta. 3. t.1 q.1.5.2.
Impenetrabilitas non ſpectat ad quidditatẽ. 4.t.9.q 3.141.1.
Implicantia non ſunt in re, ſed ſunt operationes noſtri intellectus 4.t.9.q.12 210.2.
Impoſſibilitas oritur ex noſtris conceptibus. ibid.
Impenetrabilitas oritur ex dimenſione corporea præciſe 4.t.9.q.4.149.2.
Eſt diſtincta qualitas à quãtitate. ib.132.1.

Inadæquatio conceptus ex quo oriatur. 4. t. 2 q. 3 68.2.
Incombuſtibilia quæ ſint. 4. t 26 q. 1. 352.2.
Incraſſatio quid ſit, vt diſtinguitur à concretione 4 t. 18. 28. 2.
Incommenſurabiles lineæ quales ſint. 4. t. 9. q 6. 164. 2.
Non ſupponitur non conſtare ex indiuiſibilibus. ibid.
Indeterminatio aliquando oritur ex perfectione. 4 t. 15. q 1. 272. 1.
Indeterminatum cognoſcitur tale, etiam à Deo, & nihil ignoratur. 4. tex. 9. q. 12 2 6. 1. 2.
Indeterminatio nunquam eſt in eo quod eſt actu. q 8 184. 2.
Indiuiſibilia Mathematica, & phyſica ibid. q. 6. 161. 2.
Præciſiua, & negatiua. q 8. 181. 1.
Indiuiſibilia præciſiue in ſe ſunt aliquid reale 183. 1.
Indiuiſibilia Mathematica poſſe exiſtere ſeparata 193. 1.
Indiuiſibile vnum additum alteri non facit extenſionem niſi eſſent infinita. q 8. 166 2.
Indiuiſibilia ſunt vere actu præciſiue. 186. 1.
Vnde ſit ratio præſcindendi. 187.
Terminantia quomodo intelligantur dari. 188. 2.
Continuantia non dari 189 1.
Indiuiſibilia immediata in contiguo. 171. 1.
Sunt realia etiam ſi non poſſent exiſtere. q 5. 157. 1.
Indiuiſibile idem habet duas habitudines cōcaui. & conuexi. 165.
Indiuiſibile vnum commenſuratur pluribus. 167. 1
Indis differt à nobis ſolo non cælo. 4. te. 20. q. 2. 399. 2.
Infans in vtero cur habeat excrementum vrinæ 4. t. 23. q. 1. 331. 2.
Infinitas rei non repugnat, ex potentia agentis, ſed ex incapacitate effectus. 4. te. 9. q. 12. 122. 1.
Infinita duratio non poteſt abſolui. 218. 2.
Infinitatis difficultas non augetur ex perfectione rei ponendæ, ſed minuitur. 222. 2.
Infinitas virtutis actiuæ habetur ex indeterminatione effectus. 221. 2.
Infinita quantitas adhuc eſſet vera quantitas. q 3. 133. 1.
Infinita longitudo habet palmos infinitos. 213. 1.
Infinitas quædam eſt in rebus ſupernaturalibus. 208. 2.
Infinitæ diuerſæ acceptionis. 201. 1.
Sincathegorematicum eſt indeterminatum, nec poteſt totum accipi, nec per imaginationem. 202 2.
Infinitas magis repugnat corporalibus quam ſpiritualibus. 222.
Infinito cur & quomodo poſſit fieri additio. 223. 1.
Infinitū eſt nobis penitus ignotū. q. 10. 196. 1
Quid nominis illius. ibid
Antiquorum definitio explicatur. ibid.
Ariſt. definitio contraria ſed peior antiquorum. 197. 2.
Eſt potius infiniti ſyncatheg. 198. 2.
Infiniti vera definitio ibid.
Infinitum finitum, & terminatum eſt implicantia. 199. 1. 2.
Non clauditur extremis. 200. 2.
Infinitum vnum maius altero. 204. 2. 223. 2
Non dari actu q 11 205. 2.
Non poteſt dari in vllo genere & probatur à priori q 13. 211. & c
Infinitum ſyncathēg non eſt partim actu partim potentia. q. 10. 204. 1.
Inflammabilia quæ ſint. 4 t. 9 q. 1. 117. 2.
Quæ tota. quæ non tota inflammentur. 4. t 36. 417 1.
Humida inflammari. ibid.
Influentiæ producuntur per totum medium. 4 t. 9 q 2. 129 1.
Ingenioſiores minus odorāt 4 t. 35 q. 1. 414. 2
Immatura habent ſuccum aqueum. 4. te. 8. q 1. 109 1.
Immenſitas Dei quomodo explicetur. 4. t. 9. q. 12. 220. 2.
Non eſt ad modum quantitatis infinitæ. q 3. 138. 1.
Quid ſit. q. 2. 122. 2.
Inquinata duriora crudis 4. t 11. 231. 1.
Inquinatio quomodo fiat ex frigore. 4. t. 11. q 1 232. 1.
Contraria eſt elixationi ibid. 210. 1.
Inſtantia plura ſub eodem inſtanti habere prius & poſterius 4. t. 9. q 6. 170. 2.
Inſtantia non diſtinguuntur à tempore. q. 8. 189. 2.
Indiuiſibilia quid dicant de formali. 191. 1.
Continuantia non eſſe diſtincta ibid.
Inſtrumenti naturalis formalitas quid ſit. 4. t. 2. q 4. 75. 1.
Intenſio, & extenſio quomodo diſtinguantur. 4. t. 9 q. 3. 136. 1.
Intenſio qualitatum, quid ſit. q. 8. 41. 2.
Intentionalis ſpecies eſt eſſentialiter imago. 4. t. 8 q 2. 81. 1.

In-

I N D E X.

Interpretis munus eſt ſolum explicare. 4. t.24.q.1.334.1.
Iridem fieri per reflexionem probat Ariſt. 3. t.14.156.1.
Eius alia differentiæ ibid. 2.
Iridis magnitudo diuerſa, & unde ſit. 3. te. 21.q.2.209.1.
Semicirculo ſæpe eſt maior. ibid. 210.
Circularem vident Aues. 211.
Iridem non fieri per reflexionem demonſtratur. 3.t.20 q.2.175.1.
Nec per refractionem oſtenditur. ibid.
Impugnatur reflexio. ibid 172.1.2. 187.1.
Iridis centrum, Sol, & oculus, non ſunt in recta linea. 189.1.2.
Eius vapor ſemper æqualiter diſtat ab oculo. q.6.190.1.
Iridem duplicari per reflexionem primæ. 192.1 2.
Quomodo fiat non vno ſpeculo. 197.1.2.
Non videtur niſi in debita diſtantia. ibid.
Iridis radius centralis perpendicularis pendet à nobis non à ſole. 18 1.2.
Irim videri in oppoſitã ſolis partem. q.6 181.2
Ad partes ſolis apparere non eſt prodigium. 187.2.
Iris cõpleta, eſt corona colorata. 4.t.15.159.1
Iridis & Areæ differentiæ ex loco tempore. 3.t.9 67.2.
Iridis demonſtrationes non ſubſiſtunt. 3. te. 22.199.200.
Demõſtratio vera hactenus nõ videtur. 185.
Iridis rotunditas ex alijs. 185.2.
Iris non circundat terram, nec fit in cælo. 3.t.25.q.2.209.2.
Iridis centralis radius qualis. ibid.
Iridis formatio ex Alberto bene. 194.1.
Iris ſemicirculo ſæpe eſt maior. q 3.210.2.
Circularẽ cõpletã poſſunt videre aues. 211.1
Iridis locus eſt apud nos. 212.1.
Iridis rotunditas unde vere ſit. 3. t.25. q.1. 205.2.
Iridis diſtãtiam in partibus mẽſurari. 207.1.
Iridis tempus & hora. 203.1.2.
Meridiana eſt minima. 204 1.
Iridis colores explicãtur ex Ari. 3.t.18.163.2
Cur tantum tres & illo ordine & cur etiã quartus videatur. 164. &c.
Sole iſti formantur in medio ex admixtione lucis & opaci. 3.t.20.q.3.175.2.
Non oriuntur ex debilitate radiorũ. 182.2
Eſſe vere in nube vbi apparent 194. & ſeq.
Non ferunt ex ordinatione vaporum. 180.
Nec ex multitudine parua aut magna radiorum. ibid.
Iridis colores quomodo fiant, ex propria ſententia. 182.1.
Iris artificialis proiectione aquæ 3.t.16.160.1.
Iris lunaris raro obſeruatur. 3 t 8.69 2.
Ius rei elixatæ excipit partes quæ auolarent. 4.t.9.q.1.116.1.

L

LActis ſubſtantia qualiter aquea. 4.t.23. 325 1.
Eius ſeroſitas quomodo auferatur. ibid.
Eius coagulatio olim ſolis medicis nota. ib.
Nutrit etiam ſi non coaguletur. ibi. 310.1.
Lactis diuerſorum diuerſa natura. ibid.
Magis ſeroſum quam ſanguis, cur. ibid.
Lac cerui, & ſimiliũ non caret caſeo. ib. 331.1
Non coagulari, ex quo proueniat. ibid.
Cur ſola fæmina habeat per ſe. ibid. 2.
Lac ex vegetabilibus fluens quid ſit. 4. t.19. q.1.290 2.
Lactare infantem quid ſit in arte. ibi. 287.2.
Lapides in nubibus poſſe generari. 3.t.6. q.3. 293.
Lapidei ſpiritus inter ſe ſpecie differunt. 4. t.20.299.1.
Lapides nõ fieri ex elementis vulgi. ib. 298.2.
Generatio qualis & vbi. 299 2.
Exereſcere vere in fodinis. ibid.
Quomodo concreſcant. 4.t. 19.q.1.286.2.
Lapidum diuerſa perfectio. 299.1.
Lapides poſt ſeparationem à vena dureſcũt. 4 t.19.q.1.291.1.
Lateres cur in fornace primo fiãt humidi. 4. t.20.q.1.294.2.305.2.
Lateres coctos cur dixit non diſſolui aqua Ariſt ſed male. 4.t 20 q.1 304.2.
Latitudo entitatiua formæ ſubſtantialis. 4. t 13 q.2.256 2.
Laurus im nunquam cenſetur à fulmine. 3. t.6. q.4 31.2.
Peſtilentes abigit ſpiritus 32.1.
Lentes vitreæ cur augeant obiectum 3. t. 8. q 8.113.2
Parabolica & hyperbolica inquirẽda. 116.1.
Harũ vſus ad viſionem non clare explicatur. 117.1.
Explicatur proprijs principijs. 118. 1.2.
Lentis conuexæ auxilium in quo ſit. 119.1.
Lentis caua vſus. ibid. 2 & 120.
Quomodo confundãt & inuertãt obiecta. ib.
Remota ab oculo cur plus operantur. ibid. 123.2.125.1.
Remotiſſima confundunt. 124.1.
Caua poſt conuexam quid faciat. ibid.
Cur iungantur in tubo. q.10. 125.1.

Leuia maiori conatu minus mouentur. 3.t.6. q.8.38.2.
Leuitas non diſtinguitur realiter à grauitate. 4 t.14.q.1.166.1.
Leuitas ex quo ſit, & non facere rem teneriorem. 4 t.22.q.1.314.1.
Libertas in quo conſiſtat, & vnde oriatur. 4.t.15.q.1.272.2.
Lignum viride qua arte exſiccetur ſtatim ad opera fabrilia 4.t.6.q.1.228.2.
Exſiccari ab humido alimentali. 4.t.19.q.1.285.2.
Ligna quomodo putreſcant. 4 t.4.quæſt.1.91.2.
Ligna dicitur non elixabilia 4.t.10.224.2.
Elixantur tamen. q.1.228.1.2.
Ligna & lapides relinquunt aliquid in humido elixante.4.t.11.q.1.232.2.
Lignũ male dicitur ex prædominio aeris quia ſupernatat. 4 t.22.q.1.312.2. Quid infe-ratur ex ſupernatatione. 313.1.
Ligni dum curuatur alteratur magis longitudo quam latitudo. 4.t.29.q.1.374.1.
Lignum quomodo curuatione frangatur. 385.2.
Lignum non videtur frangibile in duas tantum partes vt loquitur Ariſt.4 t 30 382.2.385.1.
Lignum eſſe mollificabile contra Ariſt. 4.te.24.q.1.340.2.
Lignum non concreſcere ex humido. 4.t.24.233.1.
Ligna exciſa Luna aeuta lumine cur generent vermes.4 t.1.q 6.82.1.
Ligna quæ areſcunt ex ſe cur difficilius comburantur.4 t.1.q.5.22.1.
Ligna quomodo & qua via ſcindantur & ſecentur.4 t.29 400.2.
Subtilia cur facilius ſecentur. 403.2.
Lineam mathematicam poſſe exiſtere per ſe. 4.t.9 q.8.193 1.
Eſſe veram ſpeciem quantitatis etiam ſi non poſſet exiſtere.q.9.194.
Non conſtituitur per negationem.ibi 1.
Lineas rectas non habere commune ſegmentum ibid q.6.166.1.
Liquabilia ſunt preſſibilia præter vitrum. 4 t.31.q.1.394.1.
Liquabilia quæ ſint,& cur 4.t.10.quæſt.1.294.1.
Liquabilia calcinari, & calcinata liquare. ibid.295.1.
Liquabilia dicuntur aquea ſed non bene. 4.t.40.434.2.& 120 1.
Liquefactio ceræ quomodo fiat.4 t.1.q.4.18.1
Liquefactio quomodo iuuetur balneo.293.2.
Liqueſcentia cur igni ſoluantur. 4.t.9.q.1.119.2.293.1.
Liqueſcentia male dicuntur concreſcere ex frigore 4.t.24 q.2.337.1.
Liquida quomodo cedant tangente ex Ariſt. 4.t.13 2.52.2.391.1.
Liquores qui non elixentur. 4.t.10. quæſt.1.228.2.
Qui elixantur proprie. ibid. 227.
Liquores cur cadentes reſiliant aſperſione 3.t.3.q 3.16.1.
Lithargirium quomodo fiat, & cur. 4.t.36.q.1.422.1.
Caſus ad varia medicamenta. 4.t.22.q.1.319.1.
Litteras Bombardis tranſmittere. 3.t.6.q.12.56.1.
Lixiuium ſal rerum continet. 4.te.36.q.1.421.2.
Locabilitas rerum differt à quantitate. 4.t.9.q.3.142.1.
Locabilitas rerum ſpiritualium non debet fingi corpore.1.q.4 154 2.
Debet excedere imaginationem corpoream. ibid q 12.220.2.
Locari non poteſt res corporea ſine locabilitate.ibid.q.4.154.2.
Dempta locabilitate res eſt nullibi.ibid.
Localis extenſio eſt de genere qualitatis. ibid. 151.2.
Non eſt ſine quantitate. 154.1. Aqua diſtinguitur 141 1.
Localis motus non eſt productiuus ſed adductiuus.3.t.3.q.2.12.2.
Quomodo ſolum ſit ab intrinſeco. ibid.
Locus triplex eſt vere.3.t 3.q 2.11.1.2.
Eius immobilitas quid ſit. ibid.
Locus eſt maior locato in motu 4.tex.9.q.6.170.1.
Locus eſt verum ens dum eſt ſuperficies.ibid. q 8.183.1.
Locus rei viſæ qualis ſit. 3.t.8.q.5.101.2.
Longitudo per quid conſtituatur, 4.tex.29.369.2.
Longitudo infinita quæ abſurda ferat.4.t.9.q.12.212.2.& ſeq.
Lumbrici in qua parte inteſtinorum naſcantur.4.t.12.235.2.239.2.
Exterminantur Mercurio vulgari.4.t.26.q.2.354.2.342.2.
Lumbricum diuerſa figura.4.t.12.240.1.
Locus, materia forma, nutrimentum, &c. ibid.
Lucernarum coronas prouenire à medio non

ab

ab oculo. 3.t.9 q.3.145.1.
Cur ſint rotundi, & quomodo fiant. ibid.
Lucernarum radiationes vibratæ ad oculum ibid.
Radiationes per foramina deducta nõ ſunt rotundæ vt illæ ſolis. 3.t.8.q.2.82.2.
Lucernæ perpetuæ ex quo oleo ſint. 4. te. 36. q.1.419.2.
Lumen gloriæ cur nemini poſſit naturaliter conuenire. 4.t 9 q.11.208.2.
Lumen non ſit color ex remiſſione. 3. tex. 17. 161.1.
Requiritur in obiecto non in medio ad viſionem. 3.t.8 q.2 81.82.
Quomodo accedat ad naturam ſpiritualiũ. ibid. 86. 1.
Improuiſum cur oculum lædat. ibid. 75.1.
Refractum non augetur 4.t.9.q 2.127.2.
Calefacit, & non eſt effluuium. 4.t. 1.q.2. 8.2.
Lumen replicatur in eodem medio ex refractione 4.t.9.q.4.147.2.3.t.8 q.2.84.1.
Luminoſo paruo non poteſt magnus locus illuminari per refractionem. 3. te. 20. q.2. 174 2.4 t.9.q.2.128.1.
Luminis intentio non variat refractionem. 3.t.8 93.2.
Lunaris iridis colores quales ſint. 3. tex. 20. 166.1.
Non ſit fere in die plenilunij. 3. te. 21. q.5. 211.2.
Lunares aſperitates & montes quid habeant certi. 4 t 14.q.1.264.2.
Non conuincitur lunam non eſſe corpus vaporoſum 263.1.2.
Lunæ illuminationes per foramen non ſunt ſemper rotundæ vt illæ ſolis ſed lunaris. 3 t 8.q.2.82 2.
Lux dupliciter exiſtit vt in ſubiecto, & vt in medio 3.t.10.q.1.132.2.

M

MAculæ ſolis videntur nullo vitro 3.t.8. q.2.82.1.
Maiora cur remotius minora propius videãtur. 3.t.8 q.3.87.2.
Malleus contra manubrium aſcendit percuſſo manubrio. 3.t.6.q.8.39.1.
Magnitudo rei viſæ ſemper eſt incerta. 3. t. 8.q.5.101.1.
Magneſia in arte quid ſit. 4.tex. 19.quæſt.1. 287.2. 84.1.
Magnetica qualitas diſpoſitiua terræ. 4 t.14 q. 1.166.2.
Magnitudo apparens variatur ex ſola intentione videntis 3 t.8.q.5.99.2.
Magnitudo corporis non ſemper reſiſtit putredini. 4.t.4 88.1.
Marcheſitæ generatio & materia. 4. te. 20. q.2.299.2.
Metallica ex quo cognoſcatur. 300.1.
Fuſilis valde & ignea cur. ibid.
Eſt abortus metalli. 4.t.19.q.1. 287.2.
Marmoris in medio oſſa tumulata apparuerunt 4.t 19.q.1. 286.2.
Materia vnicam habet potentiam. 4.t.2 q.3. 67.2.
Materia vera & eius apetitus. 4.t.1. q.6.29. 1.3.t.1.q.1.31.
Materiam & formam eſſe rationes metaphyſicas 4.t 9.q.11.207.1.
Materia vera ſublunarium eſt humidum & ſiccum 4.t.13.242.1. & ſeq.
Materia non exiſtit ſine forma 3. te.1. q.1. 4.1.
Materia non poteſt eſſe æquiuoci materia. 4.t.42.429 1.
Maternitas B.V. quomodo ſit infinita. 4.t.9. q.11.208.1.
Maturatio eſt nomen analogum. 4. tex. 7. 102.1.
Quomodo fiat & ex quo. ibid. 103. & ſeq.
In fructibus eſt quædam aſſatio. 4.t.12.q.1. 239.1.
Maturatione res incraſſari quomodo verũ. 4.t.8.q.1.108 1.
Mathematicæ mixtæ aliquando veras habent demonſtrationes Geometricas de falſa concluſione in aliquo ſenſu 3. t.8. q.4. 90.2 186.2.209.1.
Mathematica obiectum eſt quantitas metaphyſica. 4.t.9 q.2.134.2.
Maxima multitudo nec poſſibilium datur. 4 t 9.210. 2.
Maxima quantitas finita nec in cognitione Dei datur. 4.t 9.q.12.215.2.
Mecanica conſiderat menſurabilitatem grauitatis. 4.t 9.q.3.135.1.
Mederi vulneribus applicando remedium victis. 4 t 9 q.2.123.2.
Medicamenta eadem diuerſo calore facta ſunt diuerſa. 4.t 6.q.1.101.1.
Medicina vniuerſalis quomodo poſſit dari. 4.t.2.q 6.81.1.430.2.
Magneſia huius, vas, ouum &c. explicantur. 841.2.

Ar-

Artificium. 4. t. 1. q. 6. 29. 1.
Non fit tranſitus ab vno corpore ad aliud. 4. t. 2. q. 5. 79. 2.
Menſtruum quid ſit. 4. t. 21. q. 1. 309. 2.
Menſura actiua, & paſſiua explicatur. 4. t. 9. q. 3. 131. 2.
Inuoluit ordinem ad cognitionem. 133. 1.
Mellis ſubſtantia eſt terrea. 4. te. 23. q. 1. 327. 2.
Medium denſum facit obiectum videri maius. 3. t. 13. q. 2. 153. 1. 2.
Medium non debet illuminari ad viſionem. 3. t. 8. q. 2. 82. 2.
Medium cur non agat. 4. t. 9. q. 2. 128. 2.
Media quomodo cauſentur à fine. 4. t. 15. q. 1. 272. 2.
Mercurius valde fixus. 4. t. 22. q. 1. 314. 1. ſpiritoſus. 355.
Dum congelatur excreſcit valde. 354. 1. 291. 2.
Non eſt rubeus. 4. t. 11. q. 1. 234. 2.
Purificatio illius ex Geber. 355. 2.
Odor illius exterminat vermes puerorum. 4. t. 12. q. 2. 242. 2.
Mercurius artificialis ex omnibus metallis. 354. 2.
Idem eſt quoad ſubſtantiam cum oleo. 4. t. 19. q. 1. 290. 2.
Philoſophorum qualis 4. t. 26. q. 2. 354. 1.
Auri non eſt mercurius vulgi. 357. 2.
Mercurius rei dici poteſt pars perfectiſſima. 354.
Meſeraica cur trahant humidum excrementitium 4. t. 23. q. 1. 328. 2.
Metalla quomodo ſint humida verè. 4. t. 20. q. 1. 295. 2.
Purgari & purgata eſſe grauiora 296. 1. 2.
Non eſt ex prædominio aquæ ſed terræ. 4. t. 39. q. 1. 432. 2.
Non generari dum funduntur nec concreſcere frigore ſed calore. 4. t. 24. q. 1. 339. 1. 349. 2. 296. 2. 288. 1. 336. 2.
Quomodo generentur. 351. 2.
Ex qua materia ex Ariſt. 3. t. 29. 225. 1.
Non perficiuntur herbis. 3. t. 1. q. 1. 4. 2.
Non producuntur abſque ſpiritu metallico. 4. t. 20. q. 2. 298. 2.
Fiunt ex natura metallica. 4. t. 39. quæſt. 1. 430. 2.
Metalli ſpiritus non extrahitur ex vegetabili 4. t. 21. q. 5. 79. 2. 81. 2.
Colligi poſſet ex ipſa vena. 352. 2.
Frigida potius ſunt quam calida. 4. t. 26. q. 1. 419. 2.
Metalla colliguntur in minera etiam purgata. 4. t. 24. q. 1. 340. 1. 125. 2.
Purganda caute ex minera. 4. te. 19. q. 1. 289. 2.
Non liqueſcunt calore humido 237. 1.
Nominibus Planetarum appellantur 351. 2.
Metalla contuſa cur erudeſcant. 4. t. 29. q. 1. 387. 2.
Inflammata molleſcant, contuſa non ſtringuntur ſenſibiliter. ibid.
Liquefactio vnde oriatur. 4. t. 1. quæſt. 1. 18. 2.
Metalla diſſoluuntur aquis proprijs. 4. t. 21. q. 1. 306. 2.
Quomodo putreſcant. 4. t. 4. q. 1. 91. 2.
Metallorum qui dicuntur colores fieri de nouo. 4. t. 11. q. 1. 332. 2.
Finguntur nulla fuſione. 4. t. 28. 360. 1.
Fingibilia vere, & quomodo. 364. 2.
Cur ignitione nigreſcant imperfecta. 365. 2.
Metallorum quæ dicitur tranſmutatio vere datur. ibid. 357. 1. 2.
Metallorum ſemen cur proprie non detur. 4. t. 8. q. 1. 106. 2.
Metalla purgare, quid ſit & quomodo. 4. t. 19. q. 1. 289. 2.
Metalla omnia reſoluuntur in oleum, nitrũ, & aurum ibid. 291. 1.
Metaphyſica compoſitio quid ſit. 4. t. 1. q. 1. 4. 2.
Metallorum flamma cur coloretur. 4. t. 28. q. 2. 366. 1.
Minera quomodo generetur. 4. te. 19. q. 1. 286. 2.
Mineræ proficientes & deficientes cognoſci ibid. 289. 1.
Minera perfecta requirit copiam aquæ. ibid. 288. 2.
Cur ſæpe ſint permixtæ inter ſe. ibidem. 287. 2.
Mineralium diuerſa materia à metallicis. 3. t. 29. 225. 1.
Minimum phyſicum dari ex Ariſt. 4. t. 25. q. 1. 304. 1.
Quid ſit. 4. t. 9. q. 6. 164. 1. 17. 1.
Non componunt hæc quantum. 176. 2.
Miopes qui ſint. 3. t. 8. q. 9. 116. 2.
Cur iuuentur lente caua. 120. 2.
Requirunt tubum opticum breuiorem. q. 10. 126. 1.
Miſcibilium conditiones. 4. t. 13. 247. 1. 2.
Mixtorum vera & phyſica elementa. 4. t. 13. q. 1. 244. 2.
Non eſſe quatuor vocata elemẽta. ib. 248. 2.

Digitized by Google

Mixta quomodo aliqua grauiora terra, quæ eſt primum graue. 4.t.39 q.1 432.2.
Mixta habent qualitates contrarias. 4. t.1. q.8.43 2.
Mixtorum duplex humiditas & duplex calor. 4.t.11.q.1.2 33.1.
Mixtio ex Peripateticis refractione ſubſtantiali elementorum. 4 t.13.q.2. 258.1.
Mixta quomodo plus mixta quam elementa ibid & 250.
Mixta differunt quia diuerſa ſunt elementa in ſingulis. 4 t.39 q.1.419.2.
Miſcibilia debere conſeruari in mixtis. 252.2.
Mixtio vera per quid fiat. 4.t.1. q.4.18.1.
Mobile proiectum non facit æquali ſpeciem æquali tempore. 3.t.6.q.9.47.2.
Modi puri eſſendi quomodo concipiantur aduenire. 4. t.2.q.3. 64.1.
Diuerſo modo explicantur ab antiquis & modernis. ibid.q.2.54.1.
Non habent entitatem modalem ex Durādo. ibid.2. & 73.2.
Modi puri ponuntur à Nominalibus. 54.1.
Modernos ingenio antiquis non cedere. 3.t.8. q 10.1 31.1.
Morboſorum humorum magneſia. 4.t.6.q.1. 99.2.
Mortuum reſuſcitare cur non poſſit dæmon. 4.t.1.q 8.34.1.
Moſchetti ignem longius ferri quam dicatur. 3 t.6 q.2.28.1.
Motus non eſt cauſa caloris. 4.tex.1.q.2.9.2. t.22 q.1.317.2.
Eſt ſæpe cauſa frigoris. 4. t.1.q.6. 292. & 318 2.
Motus qualis impediat putredinem. 4.t.4.q.1. 92.2.87.2.
Motum ad ſubſtantiam non dari cur.4 t.13. q.2 260.2.
Motus localis quomodo videatur. 3. t.8.q.5. 97.2.
Motus ſolum naturalis producit impetum. 3. t.6. q.9.45.1.
Motus naturalis qualis ſit in re. 4.t.29.q.1. 372.1.
Motus proiectorum cur non ſit per lineam rectam. 3.t.6.q.9.44.2.
Motum ſequitur quies naturaliter. 3. te. 3, q.4.19.2.
Motus directus, & reflexus qualiter diſtinguantur. 3.t.3.q 4.17.2.
Motus non diſtinguitur à re cuius eſt motus. 3.t.3 q.2.10.1.
Motus localis quid ſit, & qualis. ibid.
Circularis quomodo fiat. ibid.131.2.
Motibus contrarijs rem poſſe moueri. 4. te. 1. q.8.44.2.
Etiam locales contrarios eſſe ſimul. ibid. 45.
Moto vno corpore non fluctuat vniuerſus aer 4.t.31. q 1.391.2.
Motus horizontalis proiecti ſemper eſt contra naturam. 3.t.6 q.9.45.2.
Motus cadentium incrementum quale. ibid.
Muſica conſiderat quantitatem ſoni. 4.t. 9. q.3.135.1.
Muſtum bullitione incraſſari & perfici. 4. t.23.q.1 327.2.226.2.
Mutationes veræ quomodo fiant ex antiquis nullam entitatem producendo 4 t.13.q 2. 251. 1.2.& t.2.q.5.77.2.
Mutatio & motus quomodo diſtinguatur à termino. 4.t.2.q.2.58.2.
Mutatio quælibet ſemper eſt duplex. 4. t.13. q.1.245.1.
Mutatio, actiuè, paſſiuè, & formaliter quid. 4.t.2.q.1.50.1.
Quod ſit modus rem non explicat. ibid.
Terminus præciſus & adæquatus quid ſit. q.2.53.2.

N

Natura rerum cognoſcitur ex rebus, nō ex ſpeculatione. 4 t.21.q. 1.306.1.
Non cognoſcitur quia afferantur voces aliquæ communes. 312.2.
Naturam dicere diuerſam, non eſt afferre cauſam diuerſitatis. 4 t.9.q. 1.119.2.
Natura rei non cognoſcitur ex temperamento ex Ariſt ſed cognoſcitur materia ſolum. 4.t.43.444 1.2.
Naturæ ſublunaris vnica fere actio 4. t.4. q.1.89.1.t.24.334.2.
Natura quomodo ſit principium motus & quietis. 3.t.3.q.2.12.2.13.1.4. te.29 q.1. 376.2.
Natura intendit productionem etiam dum deſtruit 4 t 24.q.1.335.2.
Natura ipſa nobis inſinuat ſupernaturalia. 3.t.8.q.3.86.1
Nebula cur non videatur à meliori oculo. 3. t.18.q.1.148 1.
Negationes, vt ſic, non mutant. 4. t. 2. q.1. 50.2.
Neganti poſſibile aliquid incumbit onus probandi

bandi.4.t.9.q.12.212.2.
Nigredo quomodo dicatur negatio fulgidi. 3.t.17.161.3.
Non eſt ſignum putrefactionis. 4.t.4. q.1. 91.1.
Nihil fieri ex nihilo. 4.t.1.q.4.74.1.
Cur non annihilatur forma materialis.ibid. 76.1.2.
Nitrum non generatur ex aqua. 4. tex.33. 324.2.
*Cur non humectetur.*4.t.18. 360.1.
Nomina per metaphoram accomodantur primo intentis. 4.t.10.q.1.227.1.235.1.
Nominalium vera ſententia de relatione. 4.t.1.q.1.56.1.
*Nubes non ſunt figuratæ niſi in magna diſtantia.*4.t.15.168.1.
*Nubes roridæ quæ formet coronam qualis fingatur.*3.t.11 q.1.135.2.
Nubes coloratæ ſunt veræ apparentia. 3.t.16.q.1.161.1.
Non videntur vbique æqualiter coloratæ. *ibid.*
Nubes iridis non eſt excauata & qualis. 3.t.10 q.1.369. & ſeq.
Nubium diuerſitas quid præſagiat. 3.tex.9.1 8.2.
Nubes videntur reflexæ in mari obſcuriores 3.t 17.16 .2 163.2.
*Nubes cauitas non continet ſpiritus quaſi in vtre.*3.t 5 q.1.14.2.
Numerus vtrum ſit vera quantitas. 4. t. 9. q.5.155.2.
In quo formaliter conſiſtat. 146.1.
Quomodo conſtituatur ab vnitatibus 158.1.
Non requirit ordinationem vnitatum.ibid. 2.
*Numerus formaliter non eſt quantitas diſcreta,*4.t.9.q 5.158.2.
Numeratio requirit ordinationem non numerus ibid.
*Numerus quid ſit præter vnitates.*4. t.1.q.3. 72.1.161.1.
Numerorum cognitio maxime ſpiritualis. 4.t.9.q.5.162.1.
Numero infinito cur poſſit fieri additio. 4.t.9.q.12.222 2.
Numeri finiti ſunt determinati & maximus implicat 169.1.203.1.217.1.
Numeri non habent per accidens, & vna inducti facit vniuerſalem regulam. ibid. q 5.161.1.
Numerare ſolus homo nouit. ibid.
Nutritionis ſeries. 4 t.13.q.1.238.1.
Nutritio non fit niſi ex vegetabili. 3. te. 1. q.1.4.1.

O

OBiectiui conceptus explicantur. quid ſint. 4 t 1.q.2.54.1.
Diuerſi ſunt ratione extrinſecorum. ibid. 55.1.
Obiectum cur videatur vnum duobus oculis 3.t.8.106.2.
Obiectum illuminandum non medium. 3.te. 8.q.2 82.1.
Obſcuritas affectatur à Chymicis vt non detegatur ignorantia. 4. tex. 26. quaſt.2. 353.2.
Obſeſſis ciuitatibus ſuccurrendi mirabilis via. 3.t.6.q.12 55 1.
*Obſtructio non incommoda in corpore animalis.*4.t.1. q.8 38.2.
Suffocant calorem vitalem ibid. 36.2.
*Oculorum ſectio anatomica quomodo facienda.*3.t.8.q.1.71.& ſeq.
Oculorum partes tunicæ &c. explicantur. ibid.
Oculi diſtantes pupillam habent maiori. ib. q.5.92 2.
Oculorum conſenſus & cur. 73. 2.
Oculus perfecte ſphæricus 71.1.
Oculum recipere aliquid in ſe vt videat non emittere. q.2. 91 & ſeq.
Oculorum mobilitas cur tanta. ibid. q.7. 107.2.
*Oculus aliquorum lumen emittere.*144.1.
Oculi imbecillitas fere ſemper oritur ex chriſtallino ibid q 7.109.1.
Vigor, & debilitas non eſt ex aſſuetudine. q.8.112 1.
Oculorum vis cur in ſenio minuatur. 114. 1.
Oculus infirmus cur videat aliqua quæ non poſſunt videri à robuſto. 3.t.15.159.1.t.11. 147.1 & ſeq.
Oculum non falli circa ſuum obiectum. 3.t 8 q.5.97.1.
Oculorum error ex quo ſit. 3. tex 8.q.5. 101 1.
Odorandi vis minor in ingenioſis. 4.t.35.q.1. 414.2.
Odoratio quomodo fiat. ibid 1.
*Odorum differentias non percipit homo quia deſtrabitur. ibid.*409.

Qui-

Digitized by Google

Quidam indiuiduales differentias diſtinguebat. ibid.
Odoratus eſt in ordine ad tubum. 410.
Odorum laſciuia hominum propria.
Aliqui plus alij minus delectantur. 415.
Odor eſt halitus vapidus. 410.2.
Calore magis efflatur. 412.
Odores maximi nobis ignoti. ibid. 409.1.
Odorandi vis in hominibus minor ex cerebri quantitate. ibid 414.
Odor & fœtor diſtinguuntur ex natura ſua. ibid. 413.1. & 91.1.
Odoratus organum cerebrum ipſum. ibid. 413.21
Odoroſa corpora non minuuntur illo effluuio ibid 411.1.
Cur cuſtodiantur. ibid.
Odoroſa ſunt ſolum viuentia. ibid.
Odores differunt ſpecie in ſingulis. ibidem. 412.2.
Oleum pars eſt mixti perfectiſſima. 4. t. 22. 314.2.
Quomodo extrahatur. ibid. 315.1.
Ex aromatibus & ſimilibus copioſiſſimum extrahere. ibid.
Olei temperamentum non eſſe aereum infertur quia ſupernatet. ibid. 312.1. & t. 32. q. 1.431.2.
Oleum non habetur niſi diſſoluta re. 316.
Ex recalcinata re etiam. 317.1.
Sublimatione extrahitur perfectius 315.2.
Quomodo præparandum corpus 316.1.
Oleum non concreſcit ab vllo. 4. t. 22. 310.1.
Non coagulatur. ibid.
Incraſſatur frigore. 311.2.
Oleum cum aqua concreſcit ſed in ſpumam. ibid.
Oleum antiquum fit album & craſſum. ibid. 323.320.
Oleum antiquum facere per artem. 323.1.
Oleum inflammatur etiamſi Ariſt. neget. 4. t. 36.418.2.
Non elixar. 4 t. 10 q. 1.229.1.
Differt ſecum partes etiam fixas. ibid. & 322 2.
Oleum bulliens admittit manum illæſam. ibid. 315.1.2.
Operatio diuerſa non arguit nec identitatem, nec diuerſitatem principij. 4. t. 2. quæſt. 3. 65.1.2.
Nec quoad conceptum in re. 65.1.
Opiniones philoſophicæ debent regulari per veritates reuelatas. 4. t. 9. q. 4. 146.2.
Opiniones aliquæ iuuant vt aſſueſcamus credere difficilia reuelata. 4. t. 13 q. 1. 248.1.
Opiniones diuerſarum ſcholarum voce diuerſæ. 4. t. 2. q. 3. 66 1.
Organa ſenſus qualia debeant eſſe. 4. te. 31. q. 1. 413.2.
Orientalis nulla terra eſt ex ſe. 4. t. 20. q. 2. 299.2.
Ordinatio partium à natura fit in ſolo viuente. 4. t. 20 q. 2. 171.1.
Oua excluduntur quolibet calore. 4. t. 1 q. 8. 36.2.
Et quomodo. 37.2.
Ouum eſt matrix ſeminis. 4. t. 2. q. 6. 83.2.
Oua elixatione ſemper duriora fiunt cur. 4. t. 9. q. 1. 118.2.
Recentia cur non ita dureſcant. 119.1.
Ouum philoſophicum quid ſit explicatur. 4. t. 2. q. 1. 84.2.

P

PAlpebræ radioſas faciunt lucernas. 3. te. 11. q. 3. 144.2.
Pabulum in igne eſt res metaphorica. 4. t 1. q. 5. 19.2.
Parabolam requiſitam deſcribere. 3. t. 6. q. 12. 58. 1.2.
Parabolam per quam mouetur proiectum inuenire. 3. t. 6. 44.1.
Parabolici ſpeculi difficultas noua ponitur de foco illius 3. t. 8. q 4. 90.1.
Partes diſtinctæ habent ſingulæ ſuam vnitatem numericam. 4. t. 9. q 7. 173.2.
Non dantur actu in continuo 174.1.
Non poſſunt eſſe finitæ in infinitum actu. 185.
Per quid fiant actu diſtinctæ. 180.1. tex. 33. q. 1. 402.1.
Partes poſſibiles non ſunt poſſibiles omnes. 167.2.
Maximus numerus partium non poteſt dici. 169.2.
Partes extra partes quid ſit. ibid. q. 4. 141.1.
Partes quantitatiuæ præſcindunt à loco. ibid.
Non dicunt extenſionem corpoream. ibid. q. 3. 134.1.
Partium duo ſunt genera ibid. 138.2.
Partes reſultantes refractione ſunt per accidens 4. t 30. q. 1. 387.1.
Pars indeterminata agentis non agit. q. 2. 126.2.
Participatio Diuini eſſe ex ſuo intrinſeco dicit

Digitized by Google

eit ſinitatem. ibid. q. 12. 211. 1.
Participatio & pars eſt quid indeterminatum. 4. t. 9. q. 6. 169. 2.
Paſſio idem quod proprietas. 4. t. 15. 168. 1.
Quid tamen propriè ſit. 4. t. 25. 343. 1.
Penetratio quæ admittatur de facto, & quæ non poſſit dari. 4. t. 9. q. 4. 146. 149. 2.
Pennicidia ad dirigendam Bombardam & ſclopum quam collocanda. 3. tex. 6. q. 10. 49. 2.
Pennicillorum multitudo, & ordinatio in lentibus non agnoſcitur. 3. t. 8. q. 3. 85. 2.
Percuſſa, quæ reſultent & cur. 3. te. 1. q. 3. 15. 2.
Percuſſio quomodo frangat corpora. 4. t. 30. q. 1. 387. 2.
Quomodo infigat res corporibus. 388. 1.
Quomodo ſonum efficiat. ibid.
Cur habeat vim ex motu. 4. t. 31. quæſt. 1. 394. 2.
Perficere in natura quid ſit. 4. tex. 6. quæſt. 1. 100. 1.
Perfectum in quo diſtinguatur à bono. 4. te. 15. q. 1. 271. 2.
Perfectiora ſunt magis vnum. 4. t. 2. q. 6. 81. 82. 1.
Perfectio mixtorum in concoctione conſiſtit. 4. t. 6. q. 1. 98. 1.
Pericarpium quid ſit. 4. t. 7. 102. 2.
Quomodo maturetur 109. 1.
Eſt alimentum ſeminis. ibid.
Peripatetici productione formæ accedunt ad creationem. 4. t. 2. q. 4. 76. 2.
Perpendicularis radius cur non refringatur. 3. t. 8. q. 4. 96. 1.
Perſicum pomum cum nucleo ſecare. 3. te. 6. q. 8. 39. 2.
Perſpectiui extramiſſionem radiorum exprimunt non ſupponant 3. t. 8. q. 2. 79. 1.
Perſpicilla cur iuuent, & quomodo. 3. t. 8. q. 1. 77. 1.
Pharmacopolæ debent nouiſſe regimen ignis. 4. t. 6. q. 1. 101. 1.
Philoſophus non eſt qui ſolum ſcit dicere hæc eſt natura rei 4. t. 8. q. 2. 365. 2.
Pro explicatione rerum ſæpe verba dant obſcuriora. 4. t. 6. q. 1. 98. 1.
Philoſophus non fit ex ſola lectione librorum. 4. t. 24. q. 1. 334. 1. 353. 1.
Videndæ ſunt res ipſæ. t. 36. 417. 1.
Phlegmatica pars prima fere aſcendit. 4. t. 6. q. 1. 98. 2.
Phyſicus debet noſce cauſas ſenſibiles. 4. t. 29. q. 1. 371. 1.
Senſum conſulere debet non ſolos libros. tex. 30. quæſt. 1. 386. 1.
Phyſicæ res difficiles, ex ſententia etiam Scoti. 4. t. 22. q. 1. 320. 2.
Pictores cur nocte non pingant. 3. tex. 20. 167. 1.
Pila in reflexione quomodo non quieſcat. 3. t. 3. q. 4. 18. 2.
Pila luſoria cur magis recta incedat percuſſa certa ictus ratione 3. t. 6. q. 14. 61. 2.
Piper quomodo ſit virtualiter calidus. 4. t. 42. q. 1. 441. 1.
Piſcis chriſtallinum oculi ſphæricam habent. 3. t. 8. q. 8. 111. 1.
Pix elixatione perficitur. 4. t. 10. q. 1. 226. 2.
Plantæ quæ naſcantur ex ſemine quæ ſint. 4. t. 2. q. 6. 80. 2.
Plantarum non eſt tanta diuerſitas vt apparet. 4. t. 39. q. 1. 431. 1.
Quæ non ad inuicem inſerantur. ibid.
Pleuritis apoſtema cur fiat ex calore. 4. te. 4. q. 1. 93. 2.
Plumbei ſalis extractio. 4. t. 22. q. 1. 319. 1.
Plumbi natura qualis. 4. t. 19. q. 1. 294. 2.
In arte quid intelligatur nomine plumbi. ibid.
Sulphur habet purgatum maxime. 4. t. 28. q. 2. 367. 2.
Plura quomodo faciant vnum. 4. tex. 9. q. 5. 160. 1. & 69. 2.
Pluuiæ quomodo creſcant. 3. t. 1. 2. 2.
Pondus rei à quo minuatur. 4. tex. 28. q. 2. 367. 1.
Pori faciunt ad diuiſionem corporum non ad ſolutionem. t. 21. q. 1. 304. 1.
Pori non faciunt ſoli corpus mollificabile. 4. t. 24. q. 1. 341. 1.
Pori non faciunt ad inflammationem. 4. t. 36. 417. 2.
Poros in corporibus dari. 4. t. 29. q. 1. 372. 2.
Poſſibilia omnia non ſunt poſſibilia ſed implicantia eſt. 4. t. 9. q. 6. 168. 1. 220. 1.
Non habent ad modum actus illam poſſibilitatem. 202. 2.
Poſſibilia omnia collectiue quomodo cognoſcantur à Deo. 218. 1. 2.
Poſſibilia quid vere ſint in ſe. 216. 1. 2.
Poſſibilitas & impoſſibilitas non ſumitur à potentia Dei 209. 2. &c.
Potentia vnica poteſt plura vt conſtat in paſſiua. 4. t. 2. q. 3. 67. 1.
Potentias nos concipimus & diſtinguimus per actus. ibid. 64. 1.
Sunt tamen abſolute prius in ſe. 65. 1.
Non pendent ab actu. 69. 1.
Potentialiter tale quid ſit. 4. t. 45. q. 1. 440. 2.

Præ-

Præciſiones metaphyſicæ non dantur in re. 4. t.2.q.3.66.2.
Metaph & Mathem. ſunt pares.87.1.
Non ſunt tamen aliquid factum. 183.1.
Præciſiones obiectiuæ vt ſic ſunt reales, nec tamen poſſunt exiſtere vt tales.4.t.9.q.8. 184.381.1.2.
Prædominium elementi quomodo intelligatur.4.t.26.q.2.353.1. 431.2.
Præſſibilitas oritur ex humiditate. 394.1.
Preſſio corporum quid ſit. 4. t.31.389.
Non admittit partes intra poros ſenſibiliter.392.393.2.
Non minuit corpus mole ſenſibili ibid.
Primum & vltimum non ſunt aliquid diuiſibile.4.t.9 q. 8.181.1.
Principibus impenſas ſuggerere damnum eſt communitatis.3.t.6 q.166.61.2.
Principium vnicum eſt multarum operationum.4.t.2.q.3.66 1.2.
Principia in primo Phy. quomodo intelligantur.4 t.1.q 1.4.2.
Priuationes quomodo ſentiantur. 4. tex. 1 13.1.
Priuationes in materia quomodo ſunt infinitæ 4.t 9 q 11.207.2.
Priuatio & forma ſunt in eodem inſtanti. 4.t.9.q 6.171.2.
Procella violentia vnde ſit. 3.t.1. 1. 2.q.1. 2.2.
Quid ſit, vbi, & quomodo fiat. 7.1.
Proceſſus ciliares oculi quid ſint. 3. t. 8. q.1. 75.2.
Productio entitatis nouæ non admittitur ab antiquis.4.t 2 q.5.77.2.
Productionis terminus præciſus & adæquatus.4.t.2.q.2.53.2.
Productiones tot ſunt quot res productæ.ibid. 62 1.
Proiectum non mouetur per lineam rectam. 3.t.6.q.9.42.2.
Nec circulariter ſed per parabolam.43.
Quomodo tamen perueniant ad deſtinatum ſcopum.49.1.
Proiecta à Rota per quam lineam moueantur. 44.2.
Proiecta ſurſum ad quam altitudinē aſcendant menſurare.56.2.
Surſum proiecta conſeruant melius directionem, cur. 53.54.2.
Proprietates corporum actiuæ & paſſiuæ. 4. t.25.342.2.
Pulcra omnia parū durāt.4.t.25.q.5.213.2
Pulmo elixatione non diſſoluitur. 4. t.9.q.1. 119.2.
Pulueris toomentarij materia.3.t.6.q.7.36.2.
Perfectio in quo conſiſtat 37.1.
Quo eſt perfectior plus poteſt poni.ibid.
Non accenſi pars exploditur.
Impetus ex rarefactione ſubita. 3. t.5. q.1. 24.1.
Vis ex carbone admixto.26.1.
Quantum creſcat ex inflammatione. 24.
Puluis qui accenſus impetum deorſum facit. 3.t.6.q 2.27.2.
Puncta quatenus vere dicantur dari. 4. t.9. q.8.187.2.
Non ſunt immediata in continuo.ibid.q.6. 170.1.
Pupilla oculi dilatari & cōſtringi.3.t 8.99.1
Quomodo dilatatur & ſtringatur.3. tex.8. q.1.74.75.1.
Purganda non ſunt corpora niſi facta concoctione.4.t.6.q.1.99.2.
Puſtulæ quomodo maturentur. 4. t. 8. q. 1. 110.2.
Putrefactio non ſit ſolum ab ambiente.4.t.4 q.1.92.1.
Putreſcentia cur fæteant.ibid. 91.1.
Putrefactionis definitio.4.t.3.85.2.
Oritur etiam ex frigore 86.1.
Fit calore humido.4.t.4 q.1 90.1.
Putrefactio cenſetur principium operis perfecti. ibid.
Putrefactio generationi opponitur.4.t.2.48.2
Putreſcunt omnia excepto igne.91.2.

Q

QValitates elementorum non eſſe illorū formas 4 t.1.q 1.4 1.6.1.
Qualitates ſyderibus & elementis communes 4.t 14.q.1 265.1.
Qualitates quæ primæ, quæ ſecundæ. ibid. 263 2.
Qualitatis extenſio connaturalis & diuiſibilis per accidens.148.2.
Qualitates ex quo dicantur in ſcamno.4.t.1. q.7.32.1.
Quæ ſit & non ſit in ſummo in elementis. q.8.45.1.
Qualitates ſenſibiles ſenſu iudicantur.4.tc. 42.q.1.440.1.
Qualitas non dicit extenſionem ex ſe.4 t.9. q.4.146.2.
Qualitates paſſiuæ cur ſic dicantur. 4. t.15. 268.2.
Non operantur vt ſunt paſſiuæ.4. t.1.q.4. 13 1.15.1.
Qualitates multæ ſunt priuationes.4.t.1.q.3. 10.2.

Qualitates phyſicæ & metaphyſicæ explicantur, ibid. q.2.7.1.
Quantitatiua extenſio diſtincta eſt à ſubſtātia.4.t.9.q.4.149.1.2.
Quantitas Metaphyſica diſtinguitur conceptu non re à quanto.4.t.9.q.4. 145.1.
Quantitatis conceptus præſcindit à loco.ibid. 143.2.
Quantitas difficile cognoſcitur & ſuas difficultates alijs communicat ibid.q.3.130.1.
Quantitas phyſica & metaphyſica duplex. 133.1.2.
Vtraque oſtenditur. ibid. & ſeq.
Quantitatis effectus formalis.ibid. 141.1.
Quantitatem non diſtingui à ſubiecto quomodo explicent Nominales ibid.242.2.& t.1.q.8.41.2.
Quantitas vtrum ſit vniuoca ad phyſicam, & metaphyſicam.ibid.137.2.
Quantum dicitur etiam proprie de ente non corporeo. 131.1.
Quantitas in rebus non corporeis. 4.t.9. q.5. 155.2.
Quantitatis ſpecies reales per quid conſtituātur. 157.
Quantitas continua non componitur ex indiuiſibilibus.q.6.164.1.
Non conſtare ex indiuiſibilibus infinitis nō ita eiudem.166.1.
Quomodo habeat actu, & non actu partes. 177.1.2.
Quantitas ſucceſſiua non habet actu partes. 179.2.
Quantitas virtualis quid ſit.137.1.
Quantitas diſcreta formaliter non eſt numerus.q.5.158.2.
Eſt vera ſpecies quantitatis.159. 1.2.
Conſtat ex indiuiſibilibus. ibid.
Non requirit vnionem vnitatum.ibid.
Quantitas quomodo videatur ab oculo.3.t.8 q.5.98.1.
Quantitas vera rei nunquam fere videtur. ibid.101.1.
Quarti libri Meteor.argumentum & locus. 4.t.1.1.
Quies in reflexione datur inter motum violentum & naturalem.3.t.3.q.4.19.1.
Quies ſequitur motum naturaliter. ibid.
Quando detur, & non detur inter duos motus. 17.18.1.

R

RAdij viſuales non ſunt actu, vnde nec ſunt ordinati, nec cōfuſi.3.t.8 q 9.118.2
Radiorum ordinatio, & imaginatio mathematica.ibid.q.4.141.2.
Radius centralis iridis non fertur ad centrū terræ.3.t.25.q.2.209.2.
Radij omnes in nube æquali æquè colorātur. ibid.q.4.185.1.
Radij non ſunt plures actu in medio.180. 2. 175.1.
Radij quomodo propagentur.3 t.8 q.3.85.2.
Ramenta metallorum cur, difficilius liqueſcant.4.t.10.q.1.295.2.
Ranæ productæ ex putri qua ſit cauſa.4.t.1. q.8.35.1.67.2.
Rarefactionis vis maxima.4.t.12. q.1. 237. 2.42.1.23.2.
Rarefactionem vere dari.4.t.26 q 1.346.1.
Rarefactio & condenſatio ſit dum corpus flectitur.4.t.29.q.1.373.2.
Rarum & denſum quid ſint, & varient actionem.4.t.1 q.8.42.1.
Rarefactio variat locabilitatem non quantitatem.4.t.9.q.4.152.1.
Raritas & denſitas ſolo motu locali inducta. 4.t.29.q.1.379.1.
Rarefactio diaphaneitatem tollit.4.t.26.q.1. 346.2.
Reflexio quid ſit.4.t.29.370.1.
Reflexio eſt paſſio communis non propria luminis.3.t.8.q.4.58.1.
Reflexio repliceat actionem in eadem parte medij.4.t.9.q.4.147.2.
Reflexio reficiſt totum conum non radium vnum.3.t.8.90.91.1.
Reflexio quomodo fiat ſub angulo acuto.70.1
Fit ſub angulo æquali angulo incidentiæ, & cur.88.2.
Menſuratur vera ex Axe 91.2.
Non alterat nec diſtantiam nec magnitudinem.3.t.17.162.163.
Non multiplicat nec auget lumen. 3.t.20. 173.174.
Refractio non auget lumen.4.t.9 q.2. 127.2.
Refractio interuenit in Meteorologicis. 3.t. 13.150.1.
Refractio luminis ad vapores accendit fulmen.3.t.5.q.1.251.
Refractio, quando & qualis fiat, 3. t.8.q.4. 92.1.
Refractio non facit coronam.136.2.
Quomodo credatur facere iridem.217.2.
Vnit radios ad nubem delatos.173.2.
Refractio diuerſo angulo concurrit ad idem punctum. 134.1.
Refractiones quæ fiunt in oculo explicantur. q.8.110.1.2.

Refra.

Refractionum magnitudinem inuenire inſtrumento.94.1.
Refractio in eodem corpore ſit diuerſa. 140.2.
Refractio non eſt radij mathematici ſed phyſici. 175.1.
Refractio cur ſit maior in radio obliquo. 96.2.
Refractio variat magnitudinem & locum. 101.108.1.
Refractionum cauſa phyſica inquiritur. 95.1.
Incrementa demonſtrari. 97.
Relationes reales in Deo ad creaturas cur non dentur. 4.t.2.q.2.57.2.
Relationes prædicamentales quid dicant de formali. ibid.
Aduenire, & recedere etiam ſi non diſtinguatur. 58.1.
Relatiua non ſunt ſenſibilia in ſe. 4.t.1.q.4.16.1.
Relationum vera diuerſitas inter Scot. & Nomin.58.2.
Relationes quomodo diſtinguantur à fundamento.57.1.
Relatiuus conceptus in quo differat à binario. 4.t.2.q.2.55.2.
Relationes eſſe vere purum modum eſſendi. q.3.63.2.
Relatiua ſecundum dici non ſecundum eſſe qua.64.1.
Relationem identitatis non dari. 67.2.
Remota cur dicantur videri nigra. 3.te.17.160.2.
Reſolutio ad materiam primam cur ponatur 4.t.2.q.1 50.2.
Non dari nec ex mente Ariſt.ibid.
Reſponſio ad obiecta non ſemper datur ex proprijs principijs ab Ariſt. 4.tex.9.q.4.153.2.
Reſultare corpora, & reſilire quid ſit, & cur. 3.t.3.q.3.15.2.
Reſurrectio eſt vera regeneratio. 4.t.2.q.2.62.2.
Reſuſcitare mortuum cur non poſſit Dæmon. 4.t.1.q.8.34.2.
Retinæ pars tanta debet affici vt fiat viſio. 3.t.8.q.8.111.2.
Retina oculi qualis ſit & quomodo poſita. 3.t.8.q.1.75.2.
Roſarum odor aliquibus ingratus. 4.tex.35.q.1.411.1.
Rupes & ripas in aqua videri inuerſas cur.3.t.13.q.1.149.& ſeq.

S

SAL non generatur cum ex aqua concreſcit. 4.t.10.q.1.229.1.324.2. 350.2.
Sal humectatur aqua.4.t.28. 360.1.
Soluitur quolibet humido vel reclamante Ariſt.etiam calido.4.t.25.q.1.308.2.351.1.302.1.
Quanta quantitas ſoluitur.322.1.
Sal cur à putredine conſeruet.4.t.4.q.1.92.1
Sal ex rebus extrahere.4.t.36 q.1.421.2.
Salnitrum inflammari carbone non ferro inflammato.3.t.6.q.2.26.2.4.tex.36.q.1.420.2.
Sanguis alimentaris non eſt ex prædominio terræ.4.t.23.q.1.328.329.2.
Vnde habeat vellos & quid ſint.230.
Filtratus non concreſcit. ibid.
Cur non concreſcat in venis ſed extractus. 329.1.2.
Cur tantum habeat partem ſeroſam. ibid.
Quando concreſcat extractus. 315.2.
Saturnus philoſophorum quid ſit.4.t.19 q.1.294.2.
Sclopi globus non mouetur per lineam rectā. 3.t.6.q.9.42.1.43.
Quomodo dirigatur ad certum ictum procul & prope.49.50.51.
Quæ producant & decurtent ictum.51.2.
Surſum longius proijciunt. q.11.52.2.
Ad marginem aquæ longius feriunt. q.14.61.2.
Explodunt puluerem non accenſi.q.6 35 1
Longiores plus requirunt pulueris. 35.2.
Fiunt quaſi camerati & producitur ictus. q.14.60.2.
Strigati cur ſic fiant.61.2.
Sclopus excludens globum non igne ſed ſolū denſato aere.q.15.62.
Sciſſio & ſectio in quo differant. 4.t.31.q.1.404.1.
Cur ad ſciſſionem non ſequatur vacuum. ibid.2.
Scoria metallorum quid ſit. 4.tex.19.q.1.289.2.296.1.
Scotiſtarum & Nominalium vera diuerſa opinio in re diſſolutione.4.t.2.q.2.56.2.
Secabile, quid ſit, & cur. 4.t.33.329.2.
Seminis prorſus mirabile artificium naturæ. 4.t.2.q.6.83.2.
Ad illud producendum concurrunt omnes

parteſ. ibid.
Eius vis magnetica. ibid.
Eſt ad perpetuandum indiuiduum non ſpeciem quæ eſt ens per abſtractionem. 4.t.7. 106.1.2.
Cur ſola habeant viuentia. ibid.
Semina arborum quomodo progrediantur dum matureſcunt. 4.t.7. 103.2.
Ali ex pericarpio dum incipit germinare. 4. 109.1.2.
Semen apud Chymicos *quid ſit.* 4. t. 2. q. 16. 84. 1.
Semen cur requiratur ad generationem animalis perfecti. 4.t.1. q. 8. 34.2.
Senes remouent à ſe obiecta vt videant, cur. 3.t.8. q. 8. 114. 1.
Senes decrepiti aliquando recipiunt oculum iuuenis. 115.1. & 77.2.
Senes requirunt tubum opticum longiorem. q. 10. 126.1.
Senſationes fiunt in ſubſtantia nerui. 3 t. 8. q. 3. 84. 2.
Senſibilia quæ non ſint accidentia phyſica. 4.t.1 q.4.16.2.
Senſorium deſtruit obiectum excedens. 4. te. 35 q.1.415.2.
Senſus nihil habet ex qualitate quam debet ſentire niſi tactus. 4.t.14.263.1.2.
Senſum deſerere non debemus ob auctoritatem philoſophi. 4.t.12.q.1.237. 2. & 116.1.
Senſuum organum quale. 4.t.35.q.1. 413.2.
Sentire eſt quoddam pati. 3.t.8.q.5.101.2.
Separatio non probat diſtinctionem præcedere. 4.t.9.q.7.179.1.
Qualis requireretur ad hoc, q 4. 152.1.
Serra non propriè ſecat. 4.t.31.400.1.
Cur fiat denſata & talis. ibid 401.
Ad res duriſſimas cur ſit mollis, & non denſata. ibid.
Cur habeat dentes minores pro durioribus. ibid.
Siccitas eſt vera qualitas. 4.t.1.q.4.15.1.16.1
Cuius ſit in ſummo q.7.32.2.
Non producit ſiccitatem quia eſt paſſiua. 14.2.
Vera acquiritur in congelatione, 16.1.
Siccum trahit humidum. 4.t.36.q.1.422.2.
Siccus rerum oculis cognoſcitur & quomodo 3.t.8.q.5.101.2.
Similaria corpora quæ ſint. 4. t. 25. 341. 2. 424.2.
Similitudo quid ſit formaliter. 4.t.2.q.2. 58 1.
Sol cur videatur maior prope horizontem. 3, t.13.q.3.154.1.
Videtur etiam infra horizontem poſitus. ibid.155.1.
Solis illuminationes cur ſint rotunda. 3.te. 8.q.2.81.2.
Sole eclypſato apparent imminuta. 81.1.
Solis eleuatio ad iridem faciendam qualis. 3. t.25.q.5.212.2.
Solis magnitudo. 3.t.13.q 3.55.2. & tex.13. 155.2.
Sol quomodo vegetabilia creſcere faciat. 4. t.1.q.8.37.1.
Solis radij non concurrunt plures ad vnum quam ad aliud punctum. 3 t.20 q 2.480.2
Soluta in humido corpora cur non deſcendant. 4.t.21.q 1.307.1.
Solutio per humidum quomodo fiat. 4. t.21. q.1.303.1.
Non fit per ingreſſum humidi in poros. 305
Soliuetum quod quæritur ab arte non ſit corroſiuum. 4.t.24.q.1.337.2.
Solutio non indicat ex quo res concreuerit. 4. t.26.q.1.350.1.
Sonus campanarum non diſſipat tempeſtates motu. 3.t.3.q.1.9.2.
Sonus non eſt qualitas ſuperaddita ex Ariſt. 3.t.5.13.2.
Sonora corpora cur percuſſione frangantur. 4.t 30.q.1.387.2.
Nō ſūt preſſibilia & cur. 4.t.21.q.1.395.1.
Species eſt realis etiam ſi nullam dare poſſit indiuiduum. 4 t.9.q.9.195.2.q.5.157.1.
Species ſacramentales quomodo alterentur. 4.t.9.q.4.150.2.
Quomodo non ſit creatio accidentium quæ producuntur. ibid,
Species intentionales ſunt reales. 3. te.8. q.2. 81.2.
Sunt eſſentialiter lumen & imago. ibid.& 81.1.
Exceptæ per foramen in locum obſcurum. 83.1.
Speculorum tres differentiæ ex Ariſt. 3.t.18. 163.2.147.2.
Speculum repræſentatiuum coloris, & non figuræ ſibi ſupponit Ariſt. ſed non apparet. 3.t 8.70.2.167.2.168.1.150.2.
Speculum quid requirat. 146.1.
Quo magis accedit ad punctum minus ſeruit ſi non perueniat. 169.1.
Specula parua remotiſſima nihil reflectunt, vel ſolam figuram non colorem. 168.1.
Speculum minus imaginem maiorem repræſentat. 3.t.8.q.10. 122.2. q.1. 1. 100. 2. 70.2.
Speculi peculiaris ratio in aqua, & aere. 3. t.12.q.1.149.1.2.

Spe-

Speculum aliquando pendet à potentia viſiua in repræſentando.71.1.t.12.q.1.148.2.
Speculum guttularum nubis. 3.t.9.128.1.131.1.2.
Speculum quando inuertat res. 3.t.13.q.1.151.2.
Speculi parabolici incertus focus. 3.t.8.q.4.60.1.
Speculum cur obſcuret res.3.t.17.162.2.
Sphæram tangere verè in puncto. 4.t.9.q.8.184.1.
Quomodo explicet hoc Gregorius. 185.1.
Tangere lineam in motu.170.1.
Sphæra cæleſtis magnitudinem non poſſe menſurari.4.t.9.q.11.206.1.
Sphæra actiuitatis eſt per ſe vna. 4.t.9.q.2.128.2.123.2.
Spirituales etiam qualitates ſua etiam ratione ſunt quanta.4.t.9.q.3.131.1.2.
Spiritus naturales ex dextro cordis ventriculo fiunt 4.t.23.q.1.329.1.
Spiritus ſunt vera forma phyſica rerum. 3.t.1.q.1.4.2.
Spiritus quomodo fiat corporeus, & corpus ſpirituale.4.t.6.q.1.99.1.
Spiritus calidi, & frigidi dantur. 4.t.1.q.6.27.1.348.2.
Frigidi etiam calore educuntur.29.1.2.
Spiritus ſunt diuerſi & diuerſos habent effectus. 3.t.6.q.3.30.1.4.t.12.q.1.236.2.77.2.408.2.
Separati retinēt diuerſitatem.4.t.2.q.5.78.1
Specilli iuuant chriſtallini defectibus. 3.t.8.q.3.85.2.
Non eſſe antiquiſſimus horum vſus. ibid. q.9.115.2.
Horum ſunt tria genera.116.1.
Splendor erumpens ex nubibus vocentur virgæ.3.t.26.q.1.216.1.
Spuma quid ſit, & cur fiat.3.t.3.q.3.16.2.
Quomodo ſit, & ſoluatur.4.t.22.q.7.318.1
Ex diaphano corpore cur ſit alba. 320.
Stanno molliſſimo omnia metalla crudeſcunt.4.t.26.q.1.378.2.
Stomachi imbecilles cur flatus creent.4.t.6.q.1.99.1.
Stomachus animalis an generet vermes. 4.t.12.q.1.239.2.
Strabones qua vitio laborent in oculis. 3.t.8.q.7.108.2.77.2.
Strabo factus ex vulnere. 109.1.
Strabonis vitium cur non notetur in brutis. ibid.
Striga ſcloporum quomodo fiant.3.t.6.q.14.61.1.
Studium literarum hebetat odorandi vim. 4.t.35.q.1.411.2.
Statua quomodo in ligno ſit potentia. 4.tc.9.q.7.174.2.
Subalternatio muſica in quo conſiſtat.4.t.9.q.3.135.1.2.
Subſtantia quomodo ſuſcipiat magis & minus.4.t.13.q.2.259.2.
Subſtantialis mutatio quomodo explicetur ex Ariſt.4.t.2.q.1.52.1.
Subſtantia vere eſt triplex. Materia forma, & compoſitum. ibid. 75.1.
Subſtantia corporea à quo conſtituatur. 4.t.9.q.3.149.1.
Subſidentium facere, vnde ſit, & quid inferat.4.t.19.q.1.285.2.
Suffitus quid ſit & ex quo.4.t.35.408.1.
Sulphuris ſpiritus inflammati mirabilis effectus 3.t.6.q.3.30.1.
Sulphure fiunt ſigilla optime. 4. tex.20.q.2.300.2.
Cur denigret.301.2.
Sulphuris diuerſæ ſpecies.4.t.28.q.2.365.2.
Supernatare in aqua non eſt ex prædominio aeris.4.t.22.q.1.313.1.
Supernaturale ens quid ſit explicatur. 4.t.9.q.11.208.2.
Superficies Mathematica eſt vera ſpecies quantitatis.ibid.194.2.
Sydera ad horizontem maxima videntur. 3.t.13.q.3.154.1.
Sydera eſſe corpora vaporoſa non conuincitur falſam.4.t.14.q.1.265.2.

T

TAbellam inclinationis pro trabucco cōficere.3.t.6.q.12.59.1.
Tactum primum eſſe ſenſum animalis. 4.t.37.423.1.
Tactus cur ſit menſura duritiei.4.t.14.263.2.
Tactus corporum ſemper ſit in indiuiſibili. 4.t.9.q.8.184.1.186.1.
Tartari oleum quomodo fiat.4.t.22.q.2.317.1
Temperamentum leuiter ab Ariſt.explicatur 4.t.38.429.1.
Temperamentum cognoſcere eſt cognoſcere materiale rei 4.t.42.439.1.444.1.
Cognoſcitur difficile.4.t.39.q.1.428.1.
Tempus aſſignatum non poteſt eſſe infinitum 4.t.9.q.10.200.1.
Terra liqueſcit igne.4.t.20.293.2.
Terrarum non tot differentiæ ſunt quot rerum 430.2.

Ter-

Ternario multa in natura determinantur, 3.t.18.164.2.
Terra foliata & benedicta quid ſit. 4.t.2.q.6. 84.2.
Terræ motus vertiginis explicatur. 3.t.3.q.2 141.
Terræ qualitates propria etiam ſit calida. 4. t.1.q.7.33.1.
Terram non eſſe punctum inſenſibile reſpectu firmamenti. 3.t.13.q.3.135.2.
Terram vt eſt vnum elementum eſſe congeriem corporum diuerſorum. 4.tex.13.q.2. 250.1.327.2.429.2.
Terram & aquam eſſe materiam mixtorum. 4.t.37.424.3.
Terræ menſura in mixtis eſt grauitas. 4. te. 39.q.1.432.2.
Terrea dicuntur per ſe calida. 4. t.41.436.2.
Terminatio quanti eſt ratio intrinſeca. 4 t.9. q.8. 191.1.
Tingere per ſe eſt humidorum, & adhæſiuorum 4.t.28.q.2.362.2.
Tiphon quid ſit 3.t.2.2.
Tophus quid ſit & quomodo fiat. 4. tex.39. 428.2.
D. Thomas cur ſit doctor Angelicus. 4. te. 7. q.3.140.1.
Tonitrua quomodo fiant. 3.t.1.1.2.
Eſt ante fulmen etiam & ex quo. 3. tex. 6. q.2.25.2.
Trabuchi vſus. 3.t.6.q.12.55.2.
Obſeſſis ciuitatibus ſuccurrit ibid.
Dirigendi ars ponitur noua. 56.
Impetus quantus exiguo puluere 40.2.
Trabibilia cur dicantur moueri ad medium. 4.t.32.396.1.
Variant omnes dimenſiones. 396. 2.
Dicitur tantum ad longitudinem. 398.1.
Tranſcendentia quæ dicantur. 4. tex.9.q.5. 156.2.
Triangulum infinitum non poteſt dari. 4. t.9.q.10.199.2.
Tripharmacum vnguentum quomodo fiat. 4.t.20.q.1.317.1.
Triplex ſola dimenſio corporum. 4. t. 9. q.8. 182.1.
Triremes iridem formant remigando. 3.t.16. 159.1.
Tubercula quando dicantur maturari. 4.t.7 102.2.
Tubi optici mirabile inuentum. 3. t.8. q.10. 122.1.
Cum inuentus. ibid.
Demonſtrationis ratio ex Keplero non placet. ibid.
Vera demonſtratio propria. 124.2.
Fit ex duplici lente conuexa. 126.1.
Dum ex non viſibile facit viſibile non auget in lente. q.8.112.2.
Etiam ſine vitris iuuat ad videndum. q.5. 100.1.
Turbinatim proiecta longius ferre. 3.t.6.q.14 61.2.
Hæc turbinatio non debet eſſe nomen. ibid.

V

VAcuum replere corpora ſine impetu. 4. t.29.q.1.377.2.
Vacuo attractum corpus mouetur violenter. ibid.
Vapor qualis debeat eſſe vt fiat Area. 3.t.10. 129.1.
Vapores auroræ quantum diſtent ab horizonte. 3.t.26.q.1.216.2.
Vaporum ſumma eleuatio non eſt ſemper & vbique eadem. 3.t.26 q.2.217.2.
Vapor iridis totus æqualiter diſtat ab oculo. 190.1.
Vapor humectatur dũ cõcreſcit. 4.t.17.271.2
Vapores non infrigidantur ab aere. 4 tex.1. q.6.28.1.
Vapor differt à ſuffitu quid ſit. 4.t.35. 407.2.
Vas naturæ eiuſque ſigillatio. 4. tex.19. q.1. 287.1.2.
Vas artis quid ſit. 4.t.1.q.6. 29.1.84.2.
Vbi Angelicum & corporum in quo differant. 4. t 2 q.3.141.2.
Neuter dicit impenetrabilitatem. ibid
Vegetatio quomodo ſit vniuoca viuentibus. 4.t.2.q.3 67.2.
Venæ metallicæ cauſa purgandæ. 4. tex.24. q 1.339.2. 289.1.
Bona ſolum profundo eruta. ibid.
Indicia venarum metallicarum. ibid.
Perfectæ purgantur Mercurio. 340.
Quomodo probandæ. 4.t.20 q.1.295.2.298 300.2.
Venti fiunt ex ſpiritibus ex Ar. 4.t.35.408.2
Venti non ſunt exhalationes calidæ. 4. t. 1. q.6.29.1.
Ventus cur flammam, & accendat, & extinguat. 4.t.1.q.5 21.1.
Ventus quomodo exſiccet. 4. t 3.q.6.27.2.
Venus, & Luna eodem modo illuminantur. 4.t.14 q 1.264.1.
Verbis vſitatis res reconditæ explicandæ. 4. t.30.q 1.384.2.
Vermes in qua parte inteſtinorum naſcantur.